



JULIA ORNELLAS COSTA

**INVESTIGAÇÃO DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE
LEISHMANIOSES NA COMUNIDADE RURAL
CACHOEIRINHA, LAVRAS - MG**

**LAVRAS – MG
2021**

JULIA ORNELLAS COSTA

**INVESTIGAÇÃO DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE LEISHMANIOSES NA
COMUNIDADE RURAL CACHOEIRINHA, LAVRAS - MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, área da saúde, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof^ª. Dr^ª.Joziana Muniz de Paiva Barçante
Orientadora
M^ª. Ingrid Marciano Alvarenga
Co-orientadora

**LAVRAS – MG
2021**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFPA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Costa, Julia Ornellas.

Investigação de aspectos epidemiológicos na comunidade rural
Cachoeirinha, Lavras - MG / Julia Ornellas Costa. - 2021.

40 p.

Orientador(a): Joziana Muniz de Paiva Barçante.

Coorientador(a): Ingrid Marciano Alvarenga.

TCC (graduação) - Universidade Federal de Lavras, 2021.

Bibliografia.

1. Leishmaniose. 2. Parasitologia. 3. Doença negligenciada. I.
Barçante, Joziana Muniz de Paiva. II. Alvarenga, Ingrid Marciano.
III. Título.

JULIA ORNELLAS COSTA

**INVESTIGAÇÃO DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DE LEISHMANIOSES NA
COMUNIDADE RURAL CACHOEIRINHA, LAVRAS - MG**

**INVESTIGATION OF EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF LEISHMANIASIS IN
THE RURAL COMMUNITY CACHOEIRINHA, LAVRAS – MG**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências Biológicas, área da saúde, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 26 de novembro de 2021
Prof^a Dr^a Joziana Muniz de Paiva Barçante UFLA
M^a. Ingrid Marciano Alvarenga UFLA
M^c. Tarcísio de Freitas Milagres UFRGS
M^c Leandro Mata da Rocha Melo UFLA

Prof^a. Dr^a.Joziana Muniz de Paiva Barçante
Orientadora
M^a. Ingrid Marciano Alvarenga
Co-orientadora

**LAVRAS – MG
2021**

Com gratidão, dedico este trabalho a todo o curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras, corpo docente e discente. Me sinto lisonjeada por ter feito parte desta equipe maravilhosa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe e ao meu pai pelo apoio incondicional, pelos ensinamentos e todo o suporte durante toda a minha vida. Minha história é também uma parte de vocês, sem vocês eu não teria trilhado este caminho maravilhoso. Amo vocês.

Aos meus irmãos, por sempre estarem comigo e fazerem parte de quem eu sou hoje. Bruno, por ser minha força, carinho e fonte de amor. Matheus, por ser meu amigo, caçula e companheiro. Amo vocês.

À minha avó, meu centro de força e amor, sou grata por cada momento que podemos compartilhar juntas.

Ao Ace, meu companheiro e melhor amigo, minha fonte de força para acordar todos os dias e ser uma pessoa melhor.

À minha família, por serem meu local seguro e me apoiarem mesmo distantes, vocês são tudo para mim.

No decorrer da minha graduação, diversas pessoas cruzaram o meu caminho. Agradeço a cada um de vocês que me moldaram e me tornaram a pessoa que sou hoje.

À Ingrid, minha co-orientadora, que me auxiliou em toda a execução do projeto, me ensinando tudo o que sei sobre flebotômicos. Espero ser um pouco do que você é. Sem sua presença e orientação eu não teria concluído este trabalho de forma tão linda. Muito obrigada por tudo!

À Jozi, que me inspira todos os dias a ser uma pessoa e profissional melhor. Sou grata por ter a oportunidade de conviver, de perto, com uma pessoa tão maravilhosa. Tenho muita admiração e orgulho por fazer parte da sua equipe.

Aos professores da biologia, que me orientaram profissionalmente, academicamente e pessoalmente. Cada professor que cruzou meu caminho me marcou eternamente, sou grata por poder ter tido a chance de ser auxiliada e ensinada por pessoas tão boas.

À Brenda e à Bruna, por sempre estarem comigo e terem me oferecido a chance de poder compartilhar um pouco do nosso caminho. Vocês me proporcionaram momentos lindos e felizes, sou grata por ter tido a oportunidade de conviver com vocês.

Aos meus amigos de Lavras, por terem me acompanhado em toda a jornada de graduação, por terem dividido as minhas preocupações e por serem os melhores universitários de todos.

Aos meus amigos de São Gotardo, por estarem ao meu lado desde que me lembro, por me moldarem e terem feito parte da minha história.

Aos meus amigos de São Paulo pelo carinho e pela amizade sincera. Cada um de vocês me deu apoio e motivação para continuar trilhando meu caminho.

Ao professor Ricardo Fujiwara e Michele Matos, da UFMG, pela disposição e auxílio durante o desenvolvimento da pesquisa.

Ao Felipe, por me auxiliar na identificação dos flebotomíneos e me receber de portas abertas.

À Vigilância Epidemiológica de Lavras, pelos dados atualizados e por sempre sanarem minhas dúvidas com relação ao manejo de leishmanioses no município.

Aos moradores da Comunidade Cachoeirinha, que me aceitaram com muito carinho, apoio e amparo desde o nosso primeiro contato. Heloísa, Adilson, Elisângela, Teresinha, Wilson, Delsa, Maria de Lurdes, Luiz Felipe, Maria Salete, Batista, Heitor, Vera, José Osmar, Luiz de Paula, Marcelo, Rosa, Evandro e Marcialva. Levarei cada um de vocês em meu coração.

Ao Davi, meu melhor assistente e companheiro durante as coletas. À Sara, por me encantar com sua doçura. À Michele e Gilson, por me receberem tão bem. À Neusa e José Vilela, obrigada por cada café e palavras que compartilhamos, vocês fizeram deste trabalho uma alegria. Não vejo a hora de rever todos vocês.

Ao Alexandre, José, Rodrigo e Pedro, por me acompanharem em minhas idas para a roça, na chuva e no sol. Sem o apoio de vocês eu literalmente não conseguiria desenvolver o projeto.

À família NEP, que me apresentou minha paixão por doenças negligenciadas e que enriqueceu todo o meu conhecimento e desenvolvimento acadêmico. Sou grata por ter cruzado o caminho com pessoas tão boas.

Ao professor Whasley e todo o pessoal do laboratório de microbiologia, que me moldaram como pesquisadora.

Aos cães da Comunidade Cachoeirinha que participaram do estudo. Lampião, Pitoco, Pingo, Lessi, Leão, Nina, Biludo, Branquinho, Pretinho, Hulk, Cuti, Brutus, Gêmeo 1, Gêmeo 2, Brahma, Mila, Bolotinha, Theo, Duque, Peninha.

À Universidade Federal de Lavras, por me oferecer todo o suporte necessário à minha formação durante a graduação.

À Deus por me guiar e oferecer todo esse apoio e essa rede de suporte.

Obrigada a todos!

RESUMO

As leishmanioses são um complexo de doenças infecciosas zoonóticas causada por parasitos do gênero *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) e transmitidas por insetos da subfamília *Phlebotominae* (Diptera: Nematocera: Psychodidae). As leishmanioses se apresentam em diversas formas clínicas, sendo elas divididas em duas principais formas: Leishmaniose Tegumentar e Leishmaniose Visceral. A primeira comumente é a apresentação clínica de maior prevalência, enquanto a segunda apresenta alta taxa de letalidade e mortalidade. O município de Lavras - MG apresenta, desde 2017, oito casos de leishmaniose visceral humana e nove casos de leishmaniose tegumentar humana. Ainda, estudos prévios evidenciaram sorologia positiva para anti-*Leishmania* em moradores da comunidade rural Cachoeirinha, o que pode representar um indicador de circulação do parasito na zona rural de Lavras. Assim, este trabalho teve como objetivo a investigação das características epidemiológicas das leishmanioses na comunidade rural de Lavras-MG, Cachoeirinha. Foi realizada uma amostragem de flebotomíneos utilizando armadilhas luminosas HP tipo CDC, instaladas próximas à 20 residências da Comunidade Cachoeirinha. Durante quatro semanas, no mês de outubro, armadilhas foram instaladas pela manhã e retiradas após três noites, também pela manhã. Os sacos de coletas foram colocados no freezer convencional, a aproximadamente -15°C, no mínimo por 48h. Após a morte dos insetos coletados, uma triagem foi realizada e os indivíduos foram armazenados, em álcool 70%, em um freezer convencional, para posterior identificação. Foram coletados 19 flebotomíneos, dentre os quais 13 eram fêmeas e 6 eram machos. Foram encontrados cinco indivíduos pertencentes a espécie *Pintomyia fisheri* (Pinto, 1926), sete indivíduos *Evandromyia lenti* (Mangabeira, 1938), dois *Brumptomyia brumpti* (Larrousse, 1920), um *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), dois *Migonemyia migonei* (França, 1920) e um *Evandromyia cortelezzi* (Brèthes, 1923). Dentre as seis espécies diferentes de flebotomíneos encontradas, cinco são espécies potencialmente vetores de leishmanioses. A espécie prevalente nos pontos de coleta foi *Ev. lenti*, apresentando abundância relativa de 0,38 (38%), seguida por *Pi. fisheri*, cuja abundância relativa foi de 0,27 (27%). A espécie *Ev. lenti* exibiu o maior número de fêmeas (46%) dentre aquelas coletadas. A prevalência de indivíduos fêmeas (68%) em comparação aos machos possivelmente se dá pela presença de suprimento sanguíneo disponível no ambiente de coleta, visto que 90% das instalações que apresentaram flebotomíneos abrigavam mamíferos e/ou aves. Espécies vetores de leishmaniose tegumentar e leishmaniose visceral estão presentes no local de estudo e, a área urbana de Lavras apresenta relatos de leishmanioses. Portanto o monitoramento dos aspectos epidemiológicos das leishmanioses na área estudada deve-se manter constante.

Palavras-chave: Leishmaniose, flebotomíneos, epidemiologia.

ABSTRACT

The leishmaniasis are a complex of zoonotic infectious diseases caused by parasites of the genus *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) and transmitted by insects of the subfamily *Phlebotominae* (Diptera: Nematocera: Psychodidae). The leishmaniasis present themselves in different clinical forms, and are divided into two main forms: Cutaneous Leishmaniasis and Visceral Leishmaniasis. The first is commonly the less severe clinical presentation of the disease, whereas the second presents high lethality and mortality rates. The municipality of Lavras - MG presents, since 2017, eight cases of human visceral leishmaniasis and nine cases of human cutaneous leishmaniasis. Furthermore, previous studies showed positive serology for anti-*Leishmania* in residents of the rural community Cachoeirinha, which may represent an indicator of parasite prevalence in the rural area of Lavras. Thus, this study aimed to investigate the epidemiological characteristics of leishmaniasis in the rural community of Lavras-MG, Cachoeirinha. A sampling of sand flies was carried out using HP CDC light traps installed near 20 residences in the community of Cachoeirinha. The traps were installed in the morning and removed after three nights, also in the morning. The collection bags were placed in a conventional freezer, at approximately -15°C, for at least 48 hours. After the death of the collected insects, a sorting was performed and the individuals were stored in 70% alcohol in a conventional freezer for later identification. A total of 19 sand flies were collected, of which 13 were females and 6 were males. We found five individuals belonging to the species *Pintomyia fisheri* (Pinto, 1926), seven individuals *Evandromyia lenti* (Mangabeira, 1938), two *Brumptomyia brumpti* (Larrousse, 1920), one *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), two *Migonemyia migonei* (France, 1920), and one *Evandromyia cortelezzi* (Brèthes, 1923). Among the six different sand fly species found, five are potential leishmanial vectors. The prevalent species at the collection sites was *Ev. lenti*, with a relative abundance of 0.38 (38%), followed by *Pi. fisheri*, whose relative abundance was 0.27 (27%). *Ev. lenti* exhibited the highest number of females (46%) among those collected. The prevalence of female individuals (68%) compared to males is possibly due to the presence of blood supply available in the collection environment, since 90% of the facilities that showed phlebotomine sandflies housed mammals and/or birds. Species that vector cutaneous leishmaniasis and visceral leishmaniasis are present in the study site and the urban area of Lavras has reports of leishmaniasis. Therefore, the monitoring of the epidemiological aspects of leishmaniasis in the studied area should stay ongoing.

Keywords: Leishmaniasis, Sandflies, Epidemiology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Lavras no estado de Minas Gerais, Brasil.....	22
Figura 2 - Rotas distintas disponíveis entre o centro de Lavras - MG e a Comunidade Cachoeirinha. O pin vermelho indica a escola da Cachoeirinha enquanto o pin branco representa a praça Dr Augusto Silva. A rota em azul escuro sugere acesso pelo bairro Água Limpa e a rota em azul claro sugere acesso pela Estrada dos Rosas.....	23
Figura 3 - Mapa da Comunidade Cachoeirinha, Lavras - MG, indicando os pontos de coleta de flebotomíneos: Ponto 1, Ponto 2, Ponto 3, Ponto 4, Ponto 5, Ponto 6, Ponto 7, Ponto 8, Ponto 9, Ponto 10, Ponto 11, Ponto 12, Ponto 13, Ponto 14, Ponto 15, Ponto 16, Ponto 17, Ponto 18, Ponto 19 e Ponto 20.....	24
Figura 4 - Armadilha luminosa HP tipo CDC instalada na Casa 1 em 21/09/2021.....	24
Figura 5 - Armadilha luminosa HP tipo CDC instalada na Casa 6 em 28/09/2021.	24
Figura 6 - Lâmina de identificação de um flebotomíneo fêmea, visualizada por um estereoscópio binocular.....	25
Figura 7 - Lâmina de identificação, de um flebotomíneo macho, visualizada por um estereoscópio binocular.....	26
Figura 8 - Ponto 16 apresentando horta, árvores, monte de folhas e vegetação natural.....	27
Figura 9 - Ponto 11 apresentando monte de madeiras e árvores.....	27
Figura 10 - Ponto 12 apresentando canal de água, árvores e vegetação nativa.....	27
Figura 11 - Ponto 20 apresentando anexos de galinheiro, árvores e outras plantas.....	27
Figura 12 - Mapa da comunidade Cachoeirinha- Lavras, indicando em vermelho os pontos de coleta que apresentaram flebotomíneos, e em azul, os pontos de coleta que não apresentaram flebotomíneos.....	28
Figura 13 – Gráfico do esforço amostral das coletas de flebotomíneos realizadas ao longo do período de quatro semanas de amostragem.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de flebotomíneos coletados nos 20 pontos de coleta da Comunidade Cachoeirinha, Lavras – MG	28
Tabela 2 - Espécies de flebotomíneos coletadas na Comunidade Cachoeirinha, Lavras - MG, durante o período de setembro de 2021 a outubro de 2021	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DPP® - “Dual path platform”

ELISA - “Enzyme Linked Immuno no Sorbent Assay”

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LV - Leishmaniose Visceral

LVC - Leishmaniose Visceral Canina

LVH - Leishmaniose Visceral Humana

LT - Leishmaniose Tegumentar

MG - Minas Gerais

PCR - Reação em Cadeia da Polimerase

UFLA – Universidade Federal de Lavras

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 Leishmanioses.....	15
2.1.1 Leishmaniose Visceral	15
2.1.2 Leishmaniose Tegumentar	16
2.2 Agente etiológico	17
2.3 Vetores.....	17
2.4 Medidas de prevenção e controle das Leishmanioses	18
2.5 Leishmanioses no município de Lavras – MG.....	19
2.6 Leishmanioses em zonas rurais.....	19
3. OBJETIVOS.....	21
3.1 Objetivo Geral.....	21
3.2 Objetivos específicos	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 Local de estudo.	22
4.2 Amostragem de flobotomíneos.....	23
4.3 Montagem de lâminas para identificação.	25
4.4 Identificação das espécies	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7. CONCLUSÃO	34
8. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	35

1. INTRODUÇÃO

As leishmanioses constituem um complexo de doenças infecciosas zoonóticas causadas por protozoários do gênero *Leishmania* (Trypanosomatida: Trypanosomatidae), transmitidos através da picada de fêmeas de insetos da subfamília *Phlebotominae* (Diptera: Nematocera: Psychodidae). No Brasil, nove espécies de *Leishmania* já foram reportadas infectando humanos, dentre as quais, *L. guyanensis*, *L. infantum*, *L. amazonensis* e *L. braziliensis* são de particular importância devido à incidência e ao potencial de causar doenças.

As leishmanioses se apresentam em diversas formas clínicas, sendo elas divididas em duas principais formas: leishmaniose tegumentar (LT) e a leishmaniose visceral (LV). A LT comumente é a apresentação clínica menos severa da doença, apresentando uma maior morbidade, enquanto a LV, também conhecida como Calazar, apresenta elevada taxa de letalidade e mortalidade.

As leishmanioses são apontadas como doenças endêmicas em 98 países e elas atingem, sobretudo, populações residentes em regiões tropicais e subtropicais. Ainda que o número de casos de leishmanioses, principalmente LV, em centros urbanos seja abundante, este complexo de doenças também atinge ambientes rurais e silvestres. Ademais, os casos de LT ainda são mais frequentes em ambientes rurais e peri-urbanos pouco modificados pela ação antrópica.

Um dos componentes essenciais no ciclo das leishmanias são os flebotomíneos, insetos vetores popularmente conhecidos como mosquitos palha ou mosquito pólvora, cangalhinha, asa dura, birigui, dentre outros. Usualmente, as medidas de controle para as leishmanioses incluem ações de educação em saúde, tratamento da doença e controle dos vetores.

O município de Lavras, localizado no Sul de Minas Gerais, está enquadrado como área de transmissão recente das leishmanioses. Estudos prévios evidenciaram anticorpos anti-*Leishmania* em moradores da comunidade rural Cachoeirinha, o que pode representar um indicador de circulação do parasito na zona rural de Lavras.

Devido à crescente incidência de relatos de casos de leishmanioses, é necessário investigar a situação epidemiológica nas comunidades rurais de Lavras, sobretudo na Comunidade Cachoeirinha, para a adoção de estratégias de controle adequadas.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo investigar a fauna flebotomínica e a ocorrência de cães positivos para LVC, na Comunidade Rural Cachoeirinha, em Lavras-

2.REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Leishmanioses

As leishmanioses são um grupo de doenças que podem ser divididas em dois grupos de acordo com as manifestações clínicas: Leishmaniose Visceral (LV) e Leishmaniose Tegumentar (LT) (AKHOUNDI *et al.*, 2016; STEVERDING, 2017). A principal forma de transmissão ocorre através da picada de fêmeas de flebotomíneos infectadas. Transfusões de sangue, uso de seringas intravenosas contaminadas, transplantes de órgãos e acidentes laboratoriais contribuem como modos de transmissão atípicos (CRUZ *et al.*, 2002; ELMAHALLAWY *et al.*, 2014; OWENS *et al.*, 2001; ST. C. SYMMERS, 1960).

Em 2020, dos 200 países que reportaram casos de leishmanioses à Organização Mundial de Saúde, 98 foram considerados endêmicos. Destes, 14 países apresentam uma alta taxa de casos de LV desde 2014 (RUIZ-POSTIGO *et al.*, 2021). Em 2019, do total de casos reportados nas Américas, 97% (2.529) foram notificados no Brasil (OPAS, 2020). Apesar do elevado número de casos registrados, estima-se que esse seja ainda mais elevado em função da subnotificação e de uma vigilância precária (ALVAR *et al.*, 2012; SCHROEDER; AEBISCHER, 2011).

2.1.1 Leishmaniose Visceral

A leishmaniose visceral (LV) é a apresentação clínica mais grave da doença, também chamada de Calazar. A LV é causada, no Brasil, pelo protozoário *L. infantum*, pertencente à família Trypanosomatidae (Döflein, 1901) (ALVAR *et al.*, 2012; GUEDES *et al.*, 2020). Algumas espécies de *Leishmania*, como *L. amazonensis* e *L. braziliensis* podem visceralizar e ocasionar LV, principalmente em pacientes imunodeprimidos (DIRO, 2019; LYRA *et al.*, 2015; RAYANE MARQUES, 2014; VAN GRIENSVEN; DIRO, 2019; VERNAL *et al.*, 2020).

L. infantum são protozoários intracelular obrigatórios (AKHOUNDI *et al.*, 2016; LAINSON, 2010). Os parasitos vivem nos fagócitos do sistema retículo-endotelial de mamíferos e no trato intestinal de flebotomíneos, seus vetores. Embora predominantemente presentes no intestino, estes parasitos foram detectados também nas glândulas salivares de flebotomíneos em casos de alta carga parasitária nos indivíduos (KILLICK-KENDRICK *et*

al., 1996).

Durante os hábitos hematófagos da fêmea de flebotomíneo, o inseto ingere formas amastigotas de *L. infantum* de um mamífero infectado (KILLICK-KENDRICK *et al.*, 1996; MAROLI *et al.*, 2013). No trato digestivo do inseto, alterações morfofisiológicas ocorrem resultando em formas promastigotas metacíclicas infectantes para os hospedeiros definitivos (FERNÁNDEZ *et al.*, 2020; JEŽEK; MANKO; OBOŇA, 2018). As formas infectantes, acompanhadas de saliva de flebotomíneos, são inoculadas na pele de um outro hospedeiro, onde elas se tornam amastigotas intracelulares (LEONEL *et al.*, 2020; LOZANO-SARDANETA *et al.*, 2020). Os cães apresentam um papel fundamental no ciclo de transmissão urbano de *L. infantum*, visto que eles atuam como reservatórios, apresentando alto parasitismo cutâneo e também em relação de proximidade com seres humanos (FOGANHOLI; ZAPPA, 2011; JEŽEK; MANKO; OBOŇA, 2018).

Os sintomas dessa apresentação clínica incluem febre persistente e irregular, anemia e hepatoesplenomegalia (GONTIJO; MELO, 2004). A LV frequentemente está relacionada a situações de pobreza e vigilância inconsistente e também a grupos com deficiências do sistema imunológico, desnutrição, recursos e habitação precária (HERRERA *et al.*, 2020).

A LV é considerada endêmica em 62 países, e cerca de 90% dos casos ocorrem na Índia, Bangladesh, Nepal, Sudão e Brasil (OPAS, 2020). Dentre os cinco países com maior número de casos reportados de LV em 2019, o Brasil apresenta a maior taxa de letalidade (7,7%) (OPAS, 2020).

2.1.2 Leishmaniose Tegumentar

A LT é causada por diferentes espécies do gênero *Leishmania*, dentre elas, destacam-se *Leishmania braziliensis*, *Leishmania guyanensis* e *Leishmania amazonensis* (BASANO; CAMARGO, 2004). A LT apresenta como reservatórios marsupiais, roedores, preguiças, tamanduás, dentre outros animais silvestres (CAMARGO, 2004). A LT acomete a pele e/ou mucosas, provocando lesões. As lesões apresentam aspecto de úlceras, com bordas elevadas e fundo granuloso, geralmente indolor (DIAS *et al.*, 2007).

A LT é a forma clínica mais prevalente de leishmaniose, e 90% dos casos ocorrem somente em sete países: Afeganistão, Argélia, Brasil, Irã, Peru, Arábia Saudita e Síria (AL-SALEM *et al.*, 2014; HEPBURN, 2003). Diversos estudos brasileiros apontam a ocorrência de LT em todo o território brasileiro (AGUIAR *et al.*, 1996; AZEVEDO *et al.*, 1996; BASANO; CAMARGO, 2004; DOMINGOS *et al.*, 1998; FOLLADOR *et al.*, 1999;

GALATI *et al.*, 1996; TEODORO; KÜHL, 1997).

2.2 Agente etiológico

Os parasitos causadores de leishmaniose tegumentar pertencem ao Reino Protista (Haeckel, 1866), Classe Kinetoplastea (Honigberg, 1963 emend. Vickerman, 1976), Subclasse Metakinetoplastina (Vickerman, 2004), Ordem Trypanosomatida (1880), Família Trypanosomatidae (Döflein, 1901), Subfamília Leishmaniinae (Maslov e Lukeš 2012) e Gênero *Leishmania* (Ross, 1903), Subgênero *Leishmania* (Ross, 1903) e Subgênero *Viannia* (Lainson & Shaw, 1987). No Brasil, oito espécies causadoras de LT são encontradas, sendo elas *Leishmania (V.) braziliensis*, *Leishmania (V.) guyanensis*, *Leishmania (V.) naiffi*, *Leishmania (V.) shawi*, *Leishmania (V.) lainsoni*, *Leishmania (L.) amazonensis* (LAINSON, 2010).

Na América do Sul, a presença de *Leishmania* é associada principalmente a ambientes silvestres, no entanto, algumas espécies exibem um padrão de transmissão predominantemente peri-doméstica (HERRERA *et al.*, 2020). A ocorrência de LT em peridomicílio frequentemente está associada à falta de saneamento básico, convívio com animais reservatórios, migração de famílias para as periferias e situação econômica precária (DOMINGOS *et al.*, 1998; FOLLADOR *et al.*, 1999).

2.3 Vetores

Os flebotomíneos, popularmente conhecidos como mosquito-pólvora ou mosquito-palha, são insetos da subfamília Phlebotominae (Diptera: Nematocera: Psychodidae). Estes insetos possuem importância médica por estarem envolvidos na transmissão de patógenos que desencadeiam diversas doenças como leishmanioses, estomatite vesicular, bartonelose, vírus Changuinola e vírus Chandipura (ALKAN *et al.*, 2013; DEPAQUIT *et al.*, 2010; MAROLI *et al.*, 2013). Mais de 1.017 espécies de flebotomíneos foram descritas, sendo que 280 espécies ocorrem no Brasil (JEŽEK; MANKO; OBOŇA, 2018; SHIMABUKURO; DE ANDRADE; GALATI, 2017)

Os flebotomíneos adultos medem em torno de 1 a 3mm de comprimento, com tórax e abdômen delgado, seu corpo é intimamente coberto por cerdas curtas, apresentando cor amarelada ou castanha (READY, 2013). Os órgãos genitais masculinos são facilmente perceptíveis e essenciais para identificação de sexo. O vôo é realizado em saltos e, durante o pouso, os indivíduos mantêm as asas eretas (KILLICK-KENDRICK *et al.*, 1996). Os

flebotomíneos presentes em áreas silvestres e rurais são frequentemente associados a troncos de árvores, cavernas, fendas de rochas, ninhos de animais e próximos à sua fonte de alimentação (FERNÁNDEZ *et al.*, 2020).

Os flebotomíneos colocam seus ovos no solo, em nichos de tronco de árvore, e as larvas se desenvolvem alimentando-se de matéria orgânica, fungos e microorganismos associados (MAROLI *et al.*, 2013; READY, 2013). Os habitats larvais dos flebotomíneos são terrestres, comumente ocorrendo em solos orgânicos ou acúmulos de esterco (ALKHARASHI, 2019). Estes insetos exibem padrões populacionais sazonais. Em áreas tropicais e subtropicais, a população da maioria das espécies aumenta após estações chuvosas (AKHOUNDI *et al.*, 2016). As populações de *Lutzomyia longipalpis*, nas Américas, aumentam durante e após a estação chuvosa, diminuindo consideravelmente em estações secas (AUGUGLIARO *et al.*, 2010; DE BRITO *et al.*, 2014).

Flebotomíneos adultos se alimentam de seiva vegetal, néctar, orvalho de mel e polpas (AKHOUNDI *et al.*, 2016). Além disso, as fêmeas apresentam hábitos hematófagos para o desenvolvimento de seus ovários. A maioria das fêmeas se alimenta ao anoitecer ou durante a noite, embora algumas espécies e indivíduos frequentemente realizem repasto sanguíneo durante o dia, quando perturbadas (AKHOUNDI *et al.*, 2016; ALKAN *et al.*, 2013).

O sangue ingerido é decomposto entre 6-18h após a alimentação (AKHOUNDI *et al.*, 2016). Os processos de digestão, absorção do sangue, bem como a maturação dos ovócitos nos folículos ovarianos são concluídos em cinco a oito dias (DE BRITO *et al.*, 2014; FERNÁNDEZ *et al.*, 2020). São produzidos aproximadamente 50 ovos em casa ciclo gonotrófico da fêmea, os quais eclodem em 4-20 dias, dependendo da espécie (FERNÁNDEZ *et al.*, 2020).

2.4 Medidas de prevenção e controle das Leishmanioses

As medidas de monitoramento e controle de leishmanioses podem ser direcionadas ao hospedeiro intermediário, ao hospedeiro definitivo e ao reservatório. As medidas de controle e prevenção direcionadas aos seres humanos ocorrem por meio de realizações de atividades de educação em saúde e tratamento de indivíduos infectados (COSTA *et al.*, 2018).

Medidas de controle direcionadas aos flebotomíneos se apresentam na forma de levantamentos de fauna flebotomínica, pulverizações de inseticidas intra e peridomiciliares em caso de identificação de humanos positivos para LT ou LV (FURLAN, 2010). Diferente dos mosquitos, no caso dos flebotomíneos, o controle de larvas e pupas de flebotomíneos é

uma tarefa complexa, visto que o habitat destes indivíduos são extremamente variáveis, incluindo, por exemplo, raízes de árvores, tocas de animais, folhagens em decomposição e buracos em árvores (BRASIL, 2003).

O controle do reservatório canino é realizado por meio do controle da população canina errante, vacinação anti-leishmaniose visceral canina registrada pelo Ministério da Agricultura, uso de telas em canis individuais ou coletivos, uso de coleiras impregnadas com Deltametrina a 4% e o tratamento ou eutanásia de cães infectados (BRASIL, 2014). Apesar das dúvidas quanto à eutanásia de cães, esta prática para controle de leishmaniose visceral humana é uma prática cujo efeito, se algum, é apenas momentâneo (DANTAS-TORRES *et al.*, 2019; OTRANTO; DANTAS-TORRES, 2013).

2.5 Leishmanioses no município de Lavras – MG

No município de Lavras, localizado ao sul de Minas Gerais, segundo dados fornecidos pela Vigilância Epidemiológica, os primeiros casos de LVC, foram notificados a partir de 2013. Desde então, diversas ações de controle vetorial, inquérito canino censitário e atividades de educação em saúde têm sido realizadas no município (CARVALHO, 2019; NARCISO, 2016, 2019; SIRIAS, 2021).

Ainda segundo a Vigilância Epidemiológica de Lavras, atualmente, o município apresenta um histórico de nove casos de LT desde 2014, sendo dois casos notificados no ano de 2021. O município também conta com oito casos de LVH, dentre os quais dois resultaram em óbito (DATASUS, 2021).

Os casos de leishmanioses em áreas urbanas muitas vezes estão relacionados à proximidade entre seres humanos e reservatórios (VIEIRA *et al.*, 2014). Além disso, presença de matéria orgânica presente em quintais, relação próxima com vegetação natural e baixo status econômico dos residentes de uma comunidade são fatores que caracterizam o ambiente urbano como área de risco para leishmanioses (ALVAR *et al.*, 2002; VIEIRA *et al.*, 2014).

2.6 Leishmanioses em zonas rurais

O meio ambiente desempenha um papel essencial no ciclo de transmissão das diferentes espécies do gênero *Leishmania*, visto que este é responsável pela manutenção e desenvolvimento do vetor (REISEN, 2010). No Brasil, casos de LT ocorrem predominantemente em áreas rurais, enquanto casos de LV ocorrem predominantemente em

áreas urbanas periféricas e centrais associadas a ambientes de baixa infraestrutura (ALVAR *et al.*, 2012).

Habitações humanas precárias associadas à má condições de saneamento básico e baixo níveis de nutrição dos residentes são condições que contribuem com a transmissão de leishmanias, auxiliando a ocorrência de vetores, suscetibilidade de hospedeiros e reservatórios (ALVAR *et al.*, 2002; MONTEIRO *et al.*, 2005; THIES *et al.*, 2013). O clima, as condições ambientais e a vegetação de zonas rurais favorecem uma maior diversidade de espécies de vetores, reservatórios e agentes etiológicos de LV e LT (FONTELES *et al.*, 2009).

Estudos prévios atestaram a prevalência de casos de LT em municípios em que a agricultura é a principal atividade econômica e em que atividades de lazer no ambiente rural eram realizadas com frequência (DE ALMEIDA; MEDRONHO; WERNECK, 2011; TEODORO *et al.*, 2001). Condições de baixo saneamento básico e proximidade com zonas rurais e silvestres contribuem para a proliferação de vetores e reservatórios, bem como a presença de indivíduos suscetíveis a infecções por *Leishmania* spp. (CRUZ; CRUZ; GALATI, 2013).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Investigar características epidemiológicas das leishmanioses na comunidade rural de Lavras-MG, Cachoeirinha.

3.2 Objetivos específicos

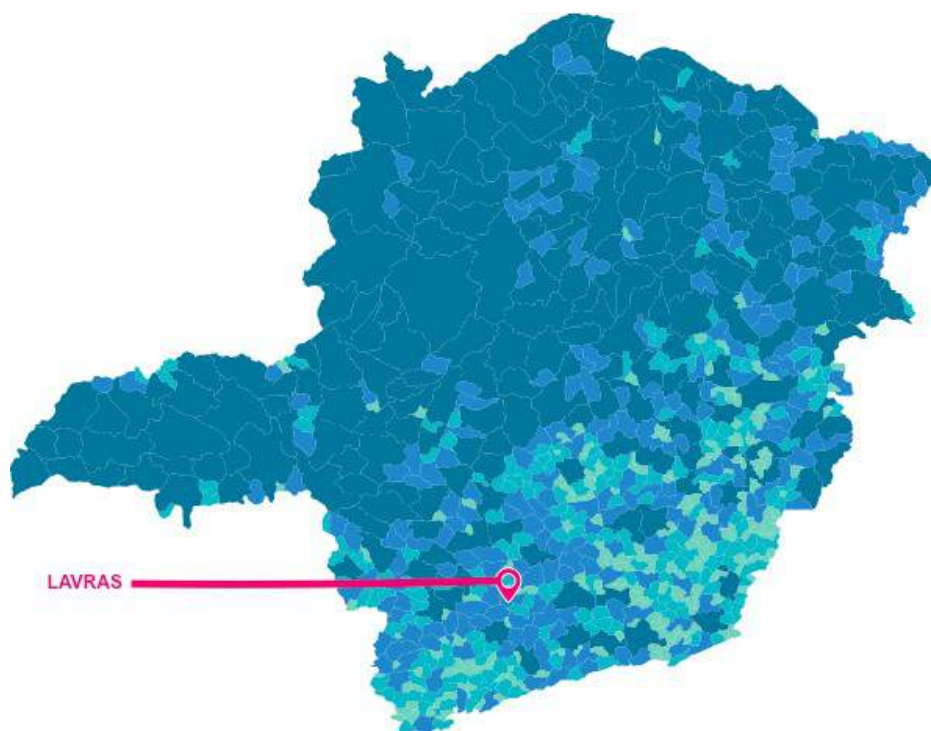
- Investigar a fauna flebotômica na área de estudo.
- Investigar a ocorrência de cães soropositivos para *Leishmania*.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Local de estudo

Lavras é um município localizado na região de Campos das Vertentes, Minas Gerais. Segundo dados do censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cidade possui uma área de 564,744km² e está situada a 919 metros de altitude, sob as coordenadas 21°14' 42" S 45° O. O município possui uma população estimada de 105.756 habitantes. Lavras apresenta clima tropical de altitude, com temperatura média anual de 19,9°C e pluviosidade média anual de 1486 mm.

Figura 1 - Localização do município de Lavras no estado de Minas Gerais, Brasil.

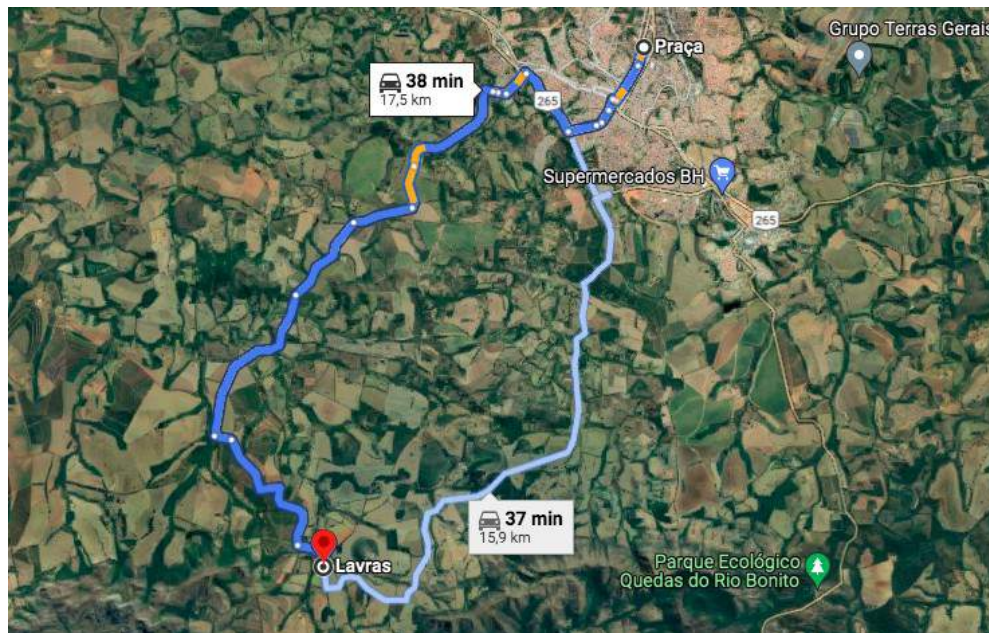


Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010)

A comunidade rural Cachoeirinha está localizada a aproximadamente 16km do centro de Lavras, MG. Comumente, utilizam-se duas rotas distintas com destino à Cachoeirinha, sendo elas a via pelo bairro Água Limpa e a via pela Estrada da Serrinha (Figura 2).

Figura 2- Rotas distintas disponíveis entre o centro de Lavras - MG e a Comunidade Cachoeirinha. O pin vermelho indica a escola da Cachoeirinha enquanto o pin branco representa a praça Dr Augusto

Silva. A rota em azul escuro sugere acesso pelo bairro Água Limpa e a rota em azul claro sugere acesso pela Estrada dos Rosas.



Fonte: Google Maps (2021)

As propriedades localizadas na Cachoeirinha possuem áreas entre 20 ha a 60 ha, e os moradores contam com instalações públicas de uma escola e uma igreja. A principal atividade econômica realizada é agropecuária, destacando a produção de café e leite. Há também a produção de hortaliças, batatas e cultivos de subsistência como milho.

4.2 Amostragem de flebotomíneos

A amostragem de flebotomíneos foi realizada durante quatro semanas, de 21/09/2021 a 22/10/2021, em 20 pontos de coleta da Comunidade Cachoeirinha (Figura 3). Foram amostrados cinco pontos de coleta por semana. Enquanto dezoito locais de coleta eram residências privadas, dois deles eram instalações públicas; a igreja (Ponto 18) e a escola (Ponto 17).

Figura 3 - Mapa da Comunidade Cachoeirinha, Lavras - MG, indicando os pontos de coleta de flebotomíneos: Ponto 1, Ponto 2, Ponto 3, Ponto 4, Ponto 5, Ponto 6, Ponto 7, Ponto 8, Ponto 9, Ponto 10, Ponto 11, Ponto 12, Ponto 13, Ponto 14, Ponto 15, Ponto 16, Ponto 17, Ponto 18, Ponto 19 e Ponto 20.



Fonte: Google Earth (2021)

A coleta de flebotomíneos foi realizada utilizando armadilhas luminosas HP tipo CDC, instaladas próximas às residências da Comunidade Cachoeirinha. As armadilhas foram instaladas pela manhã e retiradas após 3 noites, também pela manhã. Todos os domicílios da comunidade foram amostrados, sendo manipulada uma armadilha por residência, instalada em peridomicílio (Figura 4 e 5).

Figura 4 - Armadilha luminosa HP tipo CDC instalada na Casa 1 em 21/09/2021.



Fonte: Do autor (2021)

Figura 5 - Armadilha luminosa HP tipo CDC instalada na Casa 6 em 28/09/2021.



Fonte: Do autor (2021)

Os sacos de coletas foram colocados no freezer convencional, a aproximadamente -15°C, no mínimo por 48h. Após a morte dos insetos foi realizada a triagem e os flebotomíneos encontrados foram armazenados em freezer Os indivíduos machos

encontrados foram armazenados, em álcool 70%, em um freezer convencional, para posterior identificação. As fêmeas foram armazenadas em tubos de ensaio em ultra-freezer a -80°C, para posterior realização de teste de detecção de DNA de *Leishmania* por PCR.

4.3 Montagem e identificação de lâminas

Os flebotomíneos acondicionados em álcool 70% foram imersos em Lactofenol, onde permaneceram por 24 horas. Após este processo, os indivíduos foram montados entre lâmina e lamínula utilizando o líquido de Berlese (LANGERON, 1949). A utilização do Berlese permite um manuseio facilitado do flebotomíneo, apresentando menor viscosidade e consequentemente menor perda de caracteres durante a manipulação (TANURE, 2017).

As fêmeas foram dissecadas destacando-se os três últimos segmentos do abdômen e cabeça. A cabeça foi exposta na posição ventral, com os palpos e antenas distendidos (ONAINOR, 2019). O restante do corpo foi armazenado individualmente em eppendorfs para posterior extração de DNA.

Figura 6 - Lâmina de identificação, de um flebotomíneo fêmea, visualizada por um estereoscópio binocular.



Fonte: Do autor (2021)

Os machos foram montados destacando apenas a cabeça do restante do corpo. A cabeça foi disposta com a parte dorsal voltada para cima e com seus apêndices (palpos e antenas) distendidos (ONAINOR, 2019). As asas e patas foram esticadas para melhor visualização de estruturas.

Figura 7 - Lâmina de identificação, de um flebotomíneo macho, visualizada por um estereoscópio binocular.



Fonte: Do autor (2021)

Concluído o processo de montagem de lâminas, o material foi examinado em microscópio óptico. A identificação das espécies de flebotomíneos encontradas foi realizada seguindo a chave de identificação proposta por Galati (2018).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas foram realizadas em 20 localizações na Comunidade Cachoeirinha, Lavras - MG, dentre as quais 18 eram residências privadas e duas eram locais de uso coletivo (escola e igreja). Todos os pontos de coleta apresentaram árvores, plantas no chão e/ou em vasos, montes de folhas e vegetação natural. A comunidade não apresentava redes de esgoto canalizado, portanto, os pontos de coleta exibiam esgoto ligado à fossas. Um total de 60% das residências participantes apresentavam córregos, lagos ou tanques de água. Todas as residências privadas apresentavam construções adicionais à moradia principal. Dentre as 18 residências, 61% (11) apresentavam galinheiro, 94% (17) apresentavam viveiro e 77% (14) apresentavam curral. Ainda, 17 das 18 residências privadas apresentaram cães.

Figura 8 - Ponto 16 apresentando horta, árvores, monte de folhas e vegetação natural.



Fonte: Do autor (2021)

Figura 9 - Ponto 11 apresentando monte de madeiras e árvores.



Fonte: Do autor (2021)

Figura 10 - Ponto 12 apresentando canal de água, árvores e vegetação nativa.



Fonte: Do autor (2021)

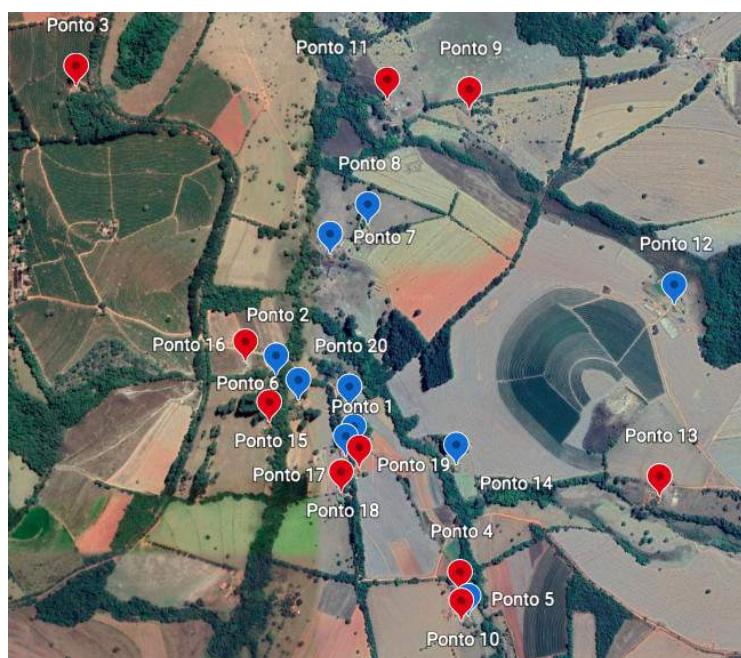
Figura 11 - Ponto 20 apresentando anexos de galinheiro, árvores e outras plantas.



Fonte: Do autor (2021)

Dentre todas as instalações utilizadas como pontos de coleta, 50% (10) apresentaram flebotomíneos (Figura 12).

Figura 12 - Mapa da comunidade Cachoeirinha- Lavras, indicando em vermelho os pontos de coleta que apresentaram flebotomíneos, e em azul, os pontos de coleta que não apresentaram flebotomíneos.



Fonte: Google Earth (2021)

Foram coletados 19 flebotomíneos, dentre os quais 13 eram fêmeas e seis eram machos (Tabela 1). Uma espécime de macho foi perdida durante o procedimento de preparação de lâmina para identificação. A prevalência de indivíduos fêmeas (68%) em comparação aos machos possivelmente se dá pela presença de suprimento sanguíneo disponível no ambiente de coleta, visto que 90% das instalações que apresentaram flebotomíneos abrigavam mamíferos e/ou aves (LEGRIFON *et al.*, 2012).

Tabela 1 – Quantidade de flebotomíneos coletados nos pontos de coleta da Comunidade Cachoeirinha, Lavras – MG.

Pontos De Coleta	Machos	Fêmeas	Total
Ponto 1	0	1	1
Ponto 2	1	0	1
Ponto 3	0	3	3

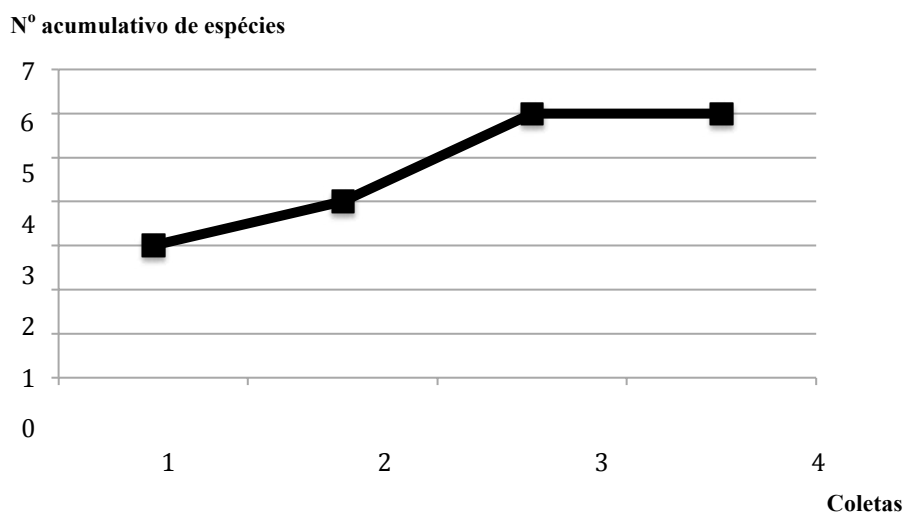
Ponto 9	1	1	2
Ponto 10	0	1	1
Ponto 11	2	3	5
Ponto 13	0	1	1
Ponto 15	0	3	3
Ponto 16	1	0	1
Ponto 18	1	0	1
Total	6	13	19

Fonte: Do autor (2021)

As coletas foram realizadas durante um período irregular de precipitação. Os primeiros dez pontos de coleta foram analisados perante altas temperaturas (média de 27⁰C) e ambiente seco (sem chuvas nos dias de coleta), enquanto as últimas 10 coletas foram realizadas em temperaturas amenas (média de 23⁰C) e chuva durante os três dias de coleta. As coletas realizadas durante o período chuvoso apresentaram um número ligeiramente maior de flebotomíneos (11) quando comparada ao período seco (8). Quando em níveis moderados, a chuva pode beneficiar a reprodução e o desenvolvimento de flebotomíneos, apenas os prejudicando quando esta inunda o solo e destrói criadouros, eliminando as pupas (DIAS *et al.*, 2007). Além disso, durante os intervalos de chuva, os indivíduos adultos deslocam-se em direção às fontes de alimentos, incentivando uma maior aproximação de indivíduos fêmeas em vertebrados (MICHALSKY *et al.*, 2009). A maior densidade de flebotomíneos coletados no período chuvoso foi previamente observada em diferentes levantamentos (LEGRIFFON *et al.*, 2012; MONTEIRO *et al.*, 2005; TEODORO, 1996; TEODORO *et al.*, 1993, 2003).

Durante as três primeiras coletas, o número acumulativo de espécies de flebotomíneos encontradas subia constantemente (Figura 13). No entanto, a última coleta realizada não contribuiu com o aumento do número de espécies encontradas, visto que foram coletados cinco indivíduos de espécies anteriormente encontradas.

Figura 13 – Gráfico do esforço amostral das coletas de flebotomíneos realizadas ao longo do período de quatro semanas de amostragem.



Fonte: Do autor (2021)

As coletas realizadas apresentaram uma riqueza de seis espécies (Tabela 2). Foram coletadas cinco espécimes pertencentes a espécie *Pintomyia fischeri* (Pinto, 1926), sete indivíduos *Evandromyia lenti* (Mangabeira, 1938), dois *Brumptomyia brumpti* (Larrousse, 1920), um *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), dois *Migonemyia migonei* (França, 1920) e um *Evandromyia cortelezzi* (Brèthes, 1923).

Tabela 2 – Espécies de flebotomíneos coletadas na Comunidade Cachoeirinha, Lavras – MG, durante o período de setembro de 2021 a outubro de 2021.

Espécie	Macho	Fêmea	Total	Abundância Relativa
<i>Pintomyia fischeri</i>	2	3	5	0,27
<i>Evandromyia lenti</i>	1	6	7	0,38
<i>Brumptomyia brumpti</i>	2	0	2	0,11
<i>Nyssomyia whitmani</i>	0	1	1	0,05
<i>Migonemyia migonei</i>	0	2	2	0,11
<i>Evandromyia cortelezzi</i>	0	1	1	0,05
Total	5	13	18	-

Fonte: Do autor (2021)

A espécie prevalente nos pontos de coleta foi *E. lenti*, apresentando uma abundância relativa de 0,38 (38%), seguida por *Pi. fischeri*, cuja abundância relativa foi de 0,27 (27%). A espécie *E. lenti* exibiu o maior número de fêmeas (46%) dentre aquelas coletadas. Estudos prévios de fauna flebotomínica encontraram *E. lenti* como espécie mais abundante (DIAS *et al.*, 2007; DORVAL *et al.*, 2009; MISSAWA; DIAS, 2007; PITA-PEREIRA *et al.*, 2011). A espécie *E. lenti* é uma das espécies frequentemente encontrada em alta densidade em peridomicílio, principalmente no sudeste e centro-oeste do Brasil, onde houveram relatos de casos de LT associadas a presença desse flebotomíneo (DORVAL *et al.*, 2009).

Dentre as espécies encontradas, cinco espécies estão envolvidas na veiculação e transmissão de leishmanioses, à exceção de *B. brumpti*, espécie que ainda não apresenta relatos de ser um possível vetor de leishmaniose (ALMEIDA, 2015). A espécie *P. fischeri* já foi previamente apontada como possível vetor de espécies *Leishmania* causadoras de LT no Brasil, apresentando grande relevância para saúde pública (PITA-PEREIRA *et al.*, 2011). *Ny. whitmani* está listada como uma das principais espécies vetoras de LT no nordeste e sudeste do Brasil (NOVO, 2011). *E. lenti* também é um potencial vetor de LT, visto que infecções naturais dessa espécie por *L. braziliensis* já foram reportadas em estudos prévios (MARGONARI *et al.*, 2010).

A espécie *M. migonei* já foi relacionada à transmissão de *L. infantum* no Brasil (MISSAWA; DIAS, 2007; THIES *et al.*, 2013; YORGANCI, 2018). A espécie *E. cortelezzii* também está incluída no ciclo de transmissão de LV e é considerada uma possível espécie vetor de LT. Andrade *et al.* (2011) encontraram espécimes infectadas com *L. infantum* no estado do Mato Grosso do Sul. Ainda, em estudos realizados no estado de Minas Gerais também foi detectado o DNA de *L. infantum* em *Ev. cortelezzii* (SARAIVA *et al.* 2009, CARVALHO *et al.* 2010; NASCIMENTO *et al.* 2013).

Não foram identificados cães soropositivos no inquérito sorológico canino realizado na Comunidade Cachoeirinha. Foram testados 19 cães residentes na comunidade rural, os quais obtiveram resultados negativos nos testes rápidos TR DPP® Leishmaniose Visceral Canina e Alere Leishmaniose Ac Test Kit para LVC. A ausência de cães negativos pode estar relacionada a ausência de circulação de *L. infantum* no local. Em zonas rurais, é comum encontrar espécies causadoras de LT, como, *L. braziliensis*, *L. guyanensis* e *L. amazonensis* (SOUZA, 2016). Ademais, 5 espécies de flebotomíneos consideradas potenciais vetores de leishmaniose tegumentar foram encontradas.

A ausência de espécimes de *L. longipalpis* e cães positivos para LVC nos testes

rápidos é um indicativo de que o ciclo de transmissão deste parasito não está presente na Comunidade Cachoeirinha. No entanto, a coleta de flebotomíneos foi realizada de forma pontual em um curto período de tempo, 4 semanas. Assim, a ausência de indivíduos *L. longipalpis* na coleta não representa, com exatidão, sua ausência em toda a comunidade. Ainda, foram encontradas espécies potenciais vetoras de *L. infantum*. Portanto, o monitoramento da fauna flebotomínica e de casos de LV , assim como de LT, deve-se manter constante também na zona rural.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontradas, na Comunidade Cachoeirinha, 6 espécies diferentes de flebotomíneos, dentre as quais 5 são espécies suspeitas na participação vetorial de Leishmanias. Segundo o inquérito realizado na comunidade em 2021, os cães testados por meio de testes rápidos não apresentaram sorologia positiva para anti-*Leishmania spp.*

Espécies vetoras de leishmaniose tegumentar e leishmaniose visceral estão presentes no local de estudo e, a área urbana de Lavras apresenta relatos de leishmanioses. Portanto, ainda que a Comunidade Rural Cachoeirinha não apresente relatos de LT e LV canina e/ou humana, o monitoramento da área deve-se manter constante.

7. CONCLUSÃO

A partir deste estudo, pode-se concluir que a fauna flebotomínica da Comunidade Cachoeirinha, no período de setembro à outubro de 2021, é constituída por *Pintomyia fisheri*, *Evandromyia lenti*, *Brumptomyia brumpti*, *Nyssomyia whitmani*, *Migonemyia migonei* e *Evandromyia cortelezzi*. Cinco espécies vetores de LT e duas potenciais vetores de LV estão presentes no local de estudo.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDAS, A. J. M. et al. Risk factors associated with asymptomatic infection by *Leishmania chagasi* in north-east Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 96, n. 1, p. 21–28, 2002.

ABREU-SILVA, A. L. et al. Flebotomíneos Em Uma Área Endêmica Na Ilha De São Luís ,. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria**, v. 17, n. 1, p. 197–203, 2008.

AGUIAR, G. M. DE et al. Ecologia dos flebotomíneos da Serra do Mar, Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. I - A fauna flebotomínica e prevalência pelo local e tipo de captura (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, n. 2, p. 195–206, 1996.

AKHOUNDI, M. et al. A Historical Overview of the Classification, Evolution, and Dispersion of *Leishmania* Parasites and Sandflies. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 10, n. 3, p. 1–40, 2016.

AKHOUNDI, M. et al. *Leishmania* infections: Molecular targets and diagnosis. **Molecular Aspects of Medicine**, v. 57, p. 1–29, 2017.

AL-SALEM, W. S. et al. Detection of high levels of anti- α -galactosyl antibodies in sera of patients with Old World cutaneous leishmaniasis: A possible tool for diagnosis and biomarker for cure in an elimination setting. **Parasitology**, v. 141, n. 14, p. 1898–1903, 2014.

ALKAN, C. et al. Sandfly-borne phleboviruses of Eurasia and Africa: Epidemiology, genetic diversity, geographic range, control measures. **Antiviral Research**, v. 100, n. 1, p. 54–74, 2013.

ALKHARASHI, N. A. Brief communication. **Saudi Medical Journal**, v. 40, n. 12, p. 1290–1293, 2019.

ALMEIDA, P. S. D. E. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ESPÉCIES DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA , PSYCHODIDAE) NA REGIÃO CENTRO-OESTE , BRASIL. 2015.

ALVAR, J. et al. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PLoS ONE**, v. 7, n. 5, 2012.

Artigo 38.Pdf , [s.d.].

- AUGUGLIARO, A. et al. Feasible domain-driven genetic operators for distribution systems optimal reconfiguration. **International Review of Electrical Engineering**, v. 5, n. 6, p. 2855–2866, 2010.
- AZEVEDO, A. C. R. et al. The Sand Fly Fauna (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of a Focus of Cutaneous Leishmaniasis in Ilhéus, State of Bahia, Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n. 1, p. 75–79, 1996.
- BASANO, S. DE A.; CAMARGO, L. M. A. Leishmaniose tegumentar americana: histórico, epidemiologia e perspectivas de controle. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, n. 3, p. 328–337, 2004.
- BASTIEN, P. Leishmaniasis control: What part for development and what part for research? **Clinical Microbiology and Infection**, v. 17, n. 10, p. 1449–1450, 2011.
- BOURDOISEAU, G. et al. Leishmaniose. **Pratique Vet**, n. 117, p. 59–62, 2014.
- BRAZIL. DEPARTAMENTO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. [s.l.: s.n.].
- CARVALHO, R. C. RICHARDSON COSTA CARVALHO LEISHMANIOSES: DOENÇAS NEGLIGENCIADAS POR PROFISSIONAIS DA SAÚDE LAVRAS - MG. 2019.
- COSTA, D. N. C. C. et al. Human visceral leishmaniasis and relationship with vector and canine control measures. **Revista de Saude Publica**, v. 52, p. 1–11, 2018.
- CRUZ, C. F. R.; CRUZ, M. F. R.; GALATI, E. A. B. Sandflies (Diptera: Psychodidae) in rural and urban environments in an endemic area of cutaneous leishmaniasis in southern Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 108, n. 3, p. 303–311, 2013.
- CRUZ, I. et al. *Leishmania* in discarded syringes from intravenous drug users. **The Lancet**, v. 359, n. 9312, p. 1124–1125, 30 mar. 2002.
- DANTAS-TORRES, F. et al. Canine Leishmaniasis Control in. v. 25, n. 12, p. 5–8, 2019.
- DE ALMEIDA, A. S.; MEDRONHO, R. D. A.; WERNECK, G. L. Identification of risk areas for visceral leishmaniasis in Teresina, Piauí State, Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 84, n. 5, p. 681–687, 2011.
- DE BRITO, V. N. et al. Phlebotomine fauna, Natural infection rate and feeding habits of

- Lutzomyia cruzi in Jaciara, State of Mato Grosso, Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 109, n. 7, p. 899–904, 2014.
- DEPAQUIT, J. et al. Arthropod-borne viruses transmitted by Phlebotomine sandflies in Europe: A review. **Eurosurveillance**, v. 15, n. 10, p. 40–47, 2010.
- DIAS, E. S. et al. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 1, p. 49–52, 2007.
- DIAS, F. DE O. P.; LOROSA, E. S.; REBÊLO, J. M. M. Blood feeding sources and peridomiciliation of Lutzomyia longipalpis (Lutz & Neiva, 1912) (Psychodidae, Phlebotominae). **Cadernos de saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública**, v. 19, n. 5, p. 1373–1380, 2003.
- DOMINGOS, M. DE F. et al. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos de área de transmissão, no município de Pedro de Toledo, região sul do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 31, n. 5, p. 425–432, 1998.
- DORVAL, M. E. C. et al. Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) of an American cutaneous leishmaniasis endemic area in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 5, p. 695–702, 2009.
- BARÇANTE, J. M. P. D. P. VISCERAL HUMANA EM MORADORES DE UMA COMUNIDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE LAVRAS , MINAS GERAIS. 2020.
- ELMAHALLAWY, E. K. et al. Diagnosis of leishmaniasis. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 8, n. 8, p. 961–972, 2014.
- FERNÁNDEZ, M. S. et al. Variation of the phlebotominae (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) assemblage in response to land use changes in an endemic area of leishmania transmission in northeast Argentina. **Journal of Medical Entomology**, v. 57, n. 6, p. 1735–1747, 2020.
- FOGANHOLI, J. N.; ZAPPA, V. Importância Da Leishmaniose Na Saúde Pública. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 9, n. 17, p. 45, 2011.
- FOLLADOR, I. et al. Surto de leishmaniose tegumentar americana em Canoa, Santo Amaro, Bahia, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, n. 5, p. 497–503, 1999.

- FONTELES, R. S. et al. 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, n. 6, p. 647–650, 2009.
- FURLAN, M. B. G. Epidemia de leishmaniose visceral no Município de Campo Grande-MS, 2002 a 2006. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 19, n. 1, p. 15–24, 2010.
- GALATI, E. A. B. et al. Estudo dos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae), em área de leishmaniose tegumentar, no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 30, n. 2, p. 115–128, 1996.
- GOMEZ, S. A. et al. Phlebotomine mortality effect of systemic insecticides administered to dogs. **Parasites and Vectors**, v. 11, n. 1, p. 1–9, 2018.
- GONTIJO, C. M. F.; MELO, M. N. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, n. 3, p. 338–349, 2004.
- GUEDES, D. L. et al. Sexual Transmission of Visceral Leishmaniasis: A Neglected Story. **Trends in Parasitology**, v. 36, n. 12, p. 950–952, 2020.
- HEPBURN, N. C. Cutaneous leishmaniasis: Current and future management. **Expert Review of Anti-Infective Therapy**, v. 1, n. 4, p. 563–570, 2003.
- HERRERA, G. et al. An interactive database of *Leishmania* species distribution in the Americas. **Scientific Data**, v. 7, n. 1, p. 1–7, 2020.
- JEŽEK, J.; MANKO, P.; OBOŇA, J. Checklist of known moth flies and sand flies (Diptera, Psychodidae) from Armenia and Azerbaijan. **ZooKeys**, v. 2018, n. 798, p. 109–133, 2018.
- KILLICK-KENDRICK, R. et al. Metacyclic promastigotes of *Leishmania* in the salivary glands of experimentally infected phlebotomine sandflies. **Parasite**, v. 3, n. 1, p. 55–60, 1996.
- LAINSON, R. The Neotropical *Leishmania* species: a brief historical review of their discovery, ecology and taxonomy. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 2, p. 13–32, 2010.
- LALAS, D. P. et al. An analysis of the SO₂ concentration levels in Athens, Greece. **Atmospheric Environment (1967)**, v. 16, n. 3, p. 531–544, 1982.
- LEGRIFFON, C. M. DE O. et al. Sandfly frequency in a clean and well-organized rural

environment in the state of Paraná, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 1, p. 77–82, 2012.

LEONEL, J. A. F. et al. DNA extraction from individual Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) specimens: Which is the method with better results? **Experimental Parasitology**, v. 218, n. August, 2020.

LOZANO-SARDANETA, Y. N. et al. Molecular detection of *Leishmania infantum* in sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) from Veracruz, Mexico. **Acta Tropica**, v. 207, n. February, p. 105492, 2020.

LYRA, M. R. et al. FIRST REPORT OF CUTANEOUS LEISHMANIASIS CAUSED BY *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* IN AN URBAN AREA OF RIO DE JANEIRO, BRAZIL. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 57, n. 5, p. 451–454, 2015.

MAROLI, M. et al. 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.

MCGWIRE, B. S.; SATOSKAR, A. R. Leishmaniasis: Clinical syndromes and treatment. **Qjm**, v. 107, n. 1, p. 7–14, 2014.

MICHALSKY, É. M. et al. Phlebotominae distribution in Janaúba, an area of transmission for visceral leishmaniasis in Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 1, p. 56–61, 2009.

MISSAWA, N. A.; DIAS, E. S. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in the municipality of Várzea Grande: An area of transmission of visceral leishmaniasis in the state of Mato Grosso, Brazil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 102, n. 8, p. 913–918, 2007.

MONTEIRO, É. M. et al. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 2, p. 147–152, 2005.

NARCISO, T. P. Investigação Do Estado Da Leishmaniose Visceral Canina No Município De Lavras – Mg Lavras – Mg. 2016.

NARCISO, T. P. Avaliação Do Estado Epidemiológico E Principais Fatores Relacionados  

Dinâmica Das Leishmanioses No Município De Lavras, Minas Gerais, Brasil.'. **Doutorado em CIÊNCIAS VETERINÁRIAS Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, Lavras Biblioteca Depositária: UFLA**, p. 82 f., 2019.

NOVO, S. P. C. Levantamento da Fauna de flebotomíneos, vetores de Leishmanioses, na Ilha de Marambaia, Município de Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública**, p. 1–51, 2011.

OKWOR, I.; UZONNA, J. Social and economic burden of human leishmaniasis. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 94, n. 3, p. 489–493, 2016.

OTRANTO, D.; DANTAS-TORRES, F. The prevention of canine leishmaniasis and its impact on public health. **Trends in Parasitology**, v. 29, n. 7, p. 339–345, 2013.

OWENS, S. D. et al. Transmission of visceral leishmaniasis through blood transfusions from infected English Foxhounds to anemic dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 219, n. 8, p. 1076–1083, 1 out. 2001.

PITA-PEREIRA, D. DE et al. *Lutzomyia* (*Pintomyia*) *fischeri* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), a probable vector of American Cutaneous Leishmaniasis: Detection of natural infection by *Leishmania* (*Viannia*) DNA in specimens from the municipality of Porto Alegre (RS), Brazil, using multiplex PCR assay. **Acta Tropica**, v. 120, n. 3, p. 273–275, 2011.

PONTE-SUCRE, A. et al. Drug resistance and treatment failure in leishmaniasis: A 21st century challenge. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 11, n. 12, p. 1–24, 2017.

RAYANE MARQUES, S. R. First Case Report of Cutaneous Leishmaniasis Caused by *Leishmania* (*Leishmania*) *infantum* in a Brazilian Patient Treated with Adalimumab. **Journal of Clinical & Experimental Dermatology Research**, v. 05, n. 06, p. 5–7, 2014.

READY, P. D. Biology of phlebotomine sand flies as vectors of disease agents. **Annual Review of Entomology**, v. 58, p. 227–250, 2013.

REISEN, W. K. Landscape epidemiology of vector-borne diseases. **Annual Review of Entomology**, v. 55, p. 461–483, 2010.

RIBEIRO, R. R. et al. Canine leishmaniasis: An overview of the current status and strategies for control. **BioMed Research International**, v. 2018, n. C1, p. 1–12, 2018.

RIOUX, J. A. et al. Leishmaniasis and phlebotomine sand flies in Oman Sultanate. **Parasite**,

v. 27, p. 21–23, 2020.

ROGERS, M. E.; BATES, P. A. Leishmania manipulation of sand fly feeding behavior results in enhanced transmission. **PLoS Pathogens**, v. 3, n. 6, p. 0818–0825, 2007.

RUIZ-POSTIGO, J. A. et al. Global leishmaniasis a baseline for the 2030 roadmap
Surveillance mondiale de la leishmaniose : 2019-2020 , une période de référence pour la
feuille de route à l ' horizon 2030. p. 2019–2020, 2021.

SARAIVA, L. et al. Natural infection of lutzomyia neivai and lutzomyia sallesi (Diptera: Psychodidae) by leishmania infantum chagasi in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 46, n. 5, p. 1159–1163, 2009.

SASIDHARAN SANTANU A4 - SAUDAGAR, PRAKASH, S. A.-S. Leishmaniasis: where are we and where are we heading? **Parasitology research**, v. v. 120, n. 5, p. 1541-1554–2021 v.120 n°5, 2021.

SCHROEDER, J.; AEBISCHER, T. Vaccines for leishmaniasis: From proteome to vaccine candidates. **Human Vaccines**, v. 7, n. SUPPL., p. 10–15, 2011.

SELVAPANDIYAN, A. et al. Innovations for the elimination and control of visceral leishmaniasis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 9, p. 1–5, 2019.

SERAFIM, T. D.; INIGUEZ, E.; OLIVEIRA, F. Leishmania infantum. **Trends in Parasitology**, v. 36, n. 1, p. 80–81, 2020.

SHAW, J. J. Further thoughts on the use of the name Leishmania (Leishmania) infantum chagasi for the aetiological agent of American visceral leishmaniasis. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 101, n. 5, p. 577–579, 2006.

SHIMABUKURO, P. H. F.; DE ANDRADE, A. J.; GALATI, E. A. B. Checklist of American sand flies (Diptera, psychodidae, phlebotominae): Genera, species, and their distribution. **ZooKeys**, v. 2017, n. 660, p. 67–106, 2017.

SHIMABUKURO, P. H. F.; GALATI, E. A. B. Lista de espécies de Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica**, v. 11, n. suppl 1, p. 685–704, 2011.

SHIMABUKURO, P. H. F.; TOLEZANO, J. E.; GALATI, E. A. B. Chave de identificação ilustrada dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 51, n. 27, p. 399–441, 2011.

- SILVA, J. D. et al. Leishmaniose visceral em cães de assentamentos rurais. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 37, n. 11, p. 1292–1298, 2017.
- SIRIAS, I. D. P. Epidemiologia da Leishmaniose Canina em Cães de um Abrigo no Município de Lavras, Minas Gerais. 2021.
- ST. C. SYMMERS, W. LEISHMANIASIS ACQUIRED BY CONTAGION: A CASE OF MARITAL INFECTION IN BRITAIN. **The Lancet**, v. 275, n. 7116, p. 127–132, 16 jan. 1960.
- STEVERDING, D. The history of leishmaniasis. **Parasites and Vectors**, v. 10, n. 1, p. 1–10, 2017.
- TANURE, A. Estudo dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) na localidade de Casa Branca, município de Brumadinho, área de transmissão para leishmanioses no Estado de Minas Gerais. **Ministério da Saúde Fundação Oswaldo Cruz Centro de Pesquisas René Rachou Programa**, p. 111, 2017.
- TELLERIA, E. L. et al. Leishmania, microbiota and sand fly immunity. **Parasitology**, v. 145, n. 10, p. 1336–1353, 2018.
- TEODORO, U. et al. Phlebotomine behavior in forest and extraforest environments, in an endemic area of American cutaneous leishmaniasis in northern Paraná State, southern Brazil. **Revista de saúde pública**, v. 27, n. 4, p. 242–249, 1993.
- TEODORO, U. Características ecológicas de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em habitats antrópicos, município de Jussara, Paraná, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 29, n. 6, p. 625–626, 1996.
- TEODORO, U. et al. Frequência da fauna de flebotomíneos no domicílio e em abrigos de animais domésticos no peridomicílio, nos municípios de Cianorte e Doutor Camargo – estado do Paraná –. **Brasil. Rev Patol Trop**, v. 30, n. 2, p. 209–233, 2001.
- TEODORO, U. et al. Ecologia de Lutzomyia (Nyssomyia) whitmani em área urbana do município de Maringá, Paraná. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. 5, p. 651–656, 2003.
- TEODORO, U.; KÜHL, J. B. Interação flebotomíneos, animais domésticos e dominância de Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia (Lutz & Neiva, 1912) em área com alto grau de antropia, no Sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 31, n. 5, p. 512–516, 1997.
- THIES, S. F. et al. Phlebotomine sandfly fauna and natural Leishmania infection rates in a

rural area of Cerrado (tropical savannah) in Nova Mutum, State of Mato Grosso in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 3, p. 293–298, 2013.

Universidade federal do rio grande do sul faculdade de veterinária especialização em análises clínicas veterinárias infecção parasitária por. p. 1–20, 2011.

VAN GRIENSVEN, J.; DIRO, E. Visceral Leishmaniasis: Recent Advances in Diagnostics and Treatment Regimens. **Infectious Disease Clinics of North America**, v. 33, n. 1, p. 79–99, 2019.

VERNAL, S. et al. Tegumentary leishmaniasis mimicking visceralization in a cirrhotic patient: Atypical cutaneous lesions and local immunological features. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 53, n. August 2019, p. 2018–2021, 2020.

VIEIRA, C. P. et al. Temporal, spatial and spatiotemporal analysis of the occurrence of visceral leishmaniasis in humans in the City of Birigui, State of São Paulo, from 1999 to 2012. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 3, p. 350–358, 2014.

WOODHALL, I. D. Neglected Parasitic Infections : Toxocariasis. n. January, p. 1–2, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION, W.; PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, P. Leishmaniasis - Status of endemicity of cutaneous Leishmaniasis:2018. **Leishmaniases Report # 8**, p. 2–5, 2019.