

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA

JÉSSICA ALVES PEREIRA RODRIGUES

**ESTUDO DA FAUNA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA:
PSYCHODIDAE) NO PARQUE DO SABIÁ,
UBERLÂNDIA - MG**

UBERLÂNDIA

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA

JÉSSICA ALVES PEREIRA RODRIGUES

ESTUDO DA FAUNA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA:
PSYCHODIDAE) NO PARQUE DO SABIÁ,
UBERLÂNDIA - MG

Monografia apresentada ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Geografia, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo César Mendes.

UBERLÂNDIA

2019

JÉSSICA ALVES PEREIRA RODRIGUES

**ESTUDO DA FAUNA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA:
PSYCHODIDAE) NO PARQUE DO SABIÁ,
UBERLÂNDIA - MG**

Monografia apresentada ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Geografia, sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Cezar Mendes.

Banca examinadora

Prof. Dr. Paulo Cezar Mendes – IG/UFU
(Orientador)

Prof.^a Dra. Elisângela de Azevedo Silva Rodrigues – ICHPO/UFU
(Coorientadora)

M.^a Bárbara Beatriz da Silva Nunes –IG/UFU
(Convidada)

Uberlândia, 20/12/2019

Resultado: _____.

AGRADECIMENTOS

Minha sincera gratidão ao professor Paulo Cezar por ter aceitado ser meu orientador nessa pesquisa, pela bondade, gentileza e conselhos ao longo desse tempo. À professora Elisângela, por ter sido fundamental nessa pesquisa, compartilhando todo o seu conhecimento com a identificação entomológica e dedicado uma parte do seu tempo para ser minha coorientadora. À Bárbara que se dispôs desde o início a me ajudar com os procedimentos em laboratório.

Agradeço ao coordenador do zoológico municipal de Uberlândia, Evandro Canelo, o consentimento para a realização da minha pesquisa no local, assim como toda a equipe do zoológico pela recepção amistosa ao longo desses seis meses.

À Universidade Federal de Uberlândia, por ter proporcionado durante a minha graduação um ensino de qualidade, desde os projetos de extensão, até os trabalhos de campo, ao corpo docente do Instituto de Geografia, em especial a professora Ângela Soares que muito me ajudou e me inspira a ser uma ótima profissional. Ao órgão de fomento FAPEMIG pela concessão da bolsa de iniciação científica para o desenvolvimento dessa pesquisa. À coordenação do curso por ter sido solicita sempre que precisei.

Sem citar nomes para não ser injusta com ninguém que eu possa ter esquecido de mencionar, agradeço aos meus familiares e amigos que me apoiam, motivam e torcem por mim desde sempre. Abro exceções, apenas para mencionar a minha tia Lizete que me acolheu em sua casa nos primeiros anos da graduação, fico imensamente agradecida. Ao Mateus por ter sido minha família e companheiro durante todos esses anos e por ter ido em todas as 44 vezes (ida e volta) em campo comigo, me ajudando com a instalação e desinstalação das armadilhas. E à minha mãe Antonia, por toda dedicação e amor, e por sempre ter investido na minha educação.

RESUMO

As leishmanioses são classificadas como doenças negligenciadas, apesar de se enquadrarem como graves problemas de saúde pública no Brasil e em mais de 90 países em que estão presentes. Elas se apresentam em duas formas clínicas: tegumentar e visceral dependendo da espécie de *Leishmania* envolvida. Um aspecto importante da doença é que os flebotomíneos, vetores da leishmaniose possuem grande capacidade de adaptação aos ambientes urbanos, principalmente em áreas verdes, como parques destinados ao lazer da população. Neste contexto, este estudo objetivou analisar a fauna flebotomínica do Parque do Sabiá em Uberlândia, Minas Gerais. A pesquisa foi realizada no período de 14 de dezembro de 2018 a 06 de junho de 2019, uma vez por semana em 4 pontos escolhidos dentro da área do zoológico, utilizando-se a armadilha CDC (*Center on Disease Control*). Ao longo de 22 capturas em 6 meses de pesquisa, foram encontrados 47 espécimes, relacionados a 7 espécies do gênero *Lutzomyia*: *Lutzomyia cortelezzii* (Brèthes, 1923) 2,1%, *Lutzomyia (Psychodopygus) davisii* (Root, 1934) 2,1%, *Lutzomyia (Psathyromyia) lutziana* (Costa, 1932) 6,3%, *Lutzomyia mamedei* (Oliveira, Afonso, Dias e Brazil, 1994) 2,1%, *Lutzomyia neivai* (Pinto, 1926) 2,1%, *Lutzomyia whitmani* (Antunes e Coutinho, 1936) 38,3%, *Lutzomyia sp.* 8,4%, 1 espécie do gênero *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Pinto, 1926), 12,7%, *Brumptomyia sp.* 6,3%. No total, foram capturados 19 machos e 28 fêmeas. Dentre as espécies capturadas, três possuem importância epidemiológica por serem incriminadas na transmissão da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA): *L. neivai* e *L. whitmani*. A partir destes dados, podemos concluir que, a presença de vetores transmissores da Leishmaniose na área do zoológico do parque do Sabiá exige monitoramentos constantes por parte de órgãos responsáveis, pois impõe um risco à saúde à população que frequenta o parque, assim como trabalhadores que atuam no local.

Palavras-chave: Geografia da Saúde, Leishmanioses, Flebotomíneos, Parque do Sabiá.

ABSTRACT

The leishmaniasis are classified as neglected diseases, although they are serious public health problems in Brazil and in more than 90 countries where they are present. They come in two clinical forms: cutaneous and visceral, depending on the species of *Leishmania* involved. One of the important aspects of leishmaniasis in Brazil, is the adaptability of its phlebotomine vectors (Diptera: Psychodidae), in urban environments, mainly in green areas such as parks intended the population. In this context, this study aimed to analyze the phlebotomine fauna of the Sabiá Park in Uberlândia, Minas Gerais. A survey was conducted from December 14, 2018, to June 6, 2019, once a week, at 4 selected points within the zoo using the Center on Disease Control (CDC). Over 22 catches in 6 months of research, 47 specimens were found, related to 7 species of the genus *Lutzomyia*: *Lutzomyia (Psychodopygus) davisii* (Root, 1934) 2.1%, *Lutzomyia (Psychodopygus) davisii* (Root, 1934) 2.1%, *Lutzomyia (Psychodopygus) davisii* (Root, 1934) 2.1%, *Lutzomyia (Psathyromyia) lutziana* (Costa, 1932) 6.3%, *Lutzomyia mamedei* (Oliveira, Afonso, Dias, and Brazil, 1994) 2.1%, *Lutzomyia neivai* (Pinto, 1926) 2.1%, *Lutzomyia whitmani* (Antunes and Coutinho, 1936) 38.3%, *Undetermined Lutzomyia* 8.4%, 1 species of the genus *Brumptomyia*: *Brumptomyia brumpti* (Pinto, 1926), 12.7%, *Brumptomyia* sp. 6.3%. In total 19 males and 28 females were captured. Among the captured species, three are important epidemiological because they are incriminated in the transmission of American Cutaneous Leishmaniasis: *flaviscutellata*, *L. neivai* and *L. whitmani*. From these data, we can conclude that the presence of transmitting vectors at zoo area requires of the Sabia Park constant monitoring by the responsible agencies, as it imposes a health risk on the visitors and workers of the park.

Keywords: Health Geography, Leishmaniasis, Phlebotomines, Sabiá Park.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação ilustrativa de padrão epidemiológico silvestre, 2006	15
Figura 2 - LTA na sua forma cutânea (A, B), e mucocutânea (C, D), onde surgem metástases nas mucosas da nasofaringe.	16
Figura 3 - Exemplos da LVA manifestada no ser humano e no cachorro.....	21
Figura 4 - Classificação de áreas de transmissão de LVA em Minas Gerais, 2017	22
Figura 5 - Formato promastigota (A) e amastigota (B) do hospedeiro das leishmanioses.....	24
Figura 6 - Flebotomíneos adultos do gênero <i>Lutzomyia</i>	25
Figura 7 - Representação esquemática do ciclo biológico dos flebotomíneos.	27
Figura 8 – Uberlândia: Armadilha CDC montada em campo, 2019.....	32
Figura 9 – Localização dos pontos de coleta.....	33
Figura 10 - Uberlândia: Local de instalação CDC no ponto 1 no interior das dependências do parque do Sabiá. Ao lado, está o córrego situado à armadilha, 2019	34
Figura 11 – Uberlândia: Localização do ponto 2, 2019	34
Figura 12 – Uberlândia: Localização do ponto 3, presença de tocas e profusão de serapilheira, 2019.....	35
Figura 13 - Uberlândia: Localização do ponto 4, 2019	35
Figura 14 - Organograma do procedimento de clarificação e preparação dos flebotomíneos para identificação microscópica	37
Figura 15 - Mapa de localização do parque do sabiá na cidade de Uberlândia/MG	38
Figura 16 - Uberlândia: Alguns pontos de lazer do Parque do Sabiá, 2019	39
Figura 17 - Uberlândia: Pista principal do Zoológico. Municipal de Uberlândia, 2019	40
Figura 18 - Uberlândia: Presença de cães e gatos dentro do parque do sabiá (cão) e nas dependências do zoológico municipal (gatos), 2019.....	41

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Uberlândia: Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, número de espécies de flebotomíneos identificados, 2019.	42
Tabela 2 – Uberlândia: Relação de machos e fêmeas capturados em cada ponto, 2019	43
Tabela 3 – Relação de umidade e temperatura com o número de flebotomíneos coletados, 2019	44
Tabela 4 – Uberlândia: Espécies de flebotomíneos capturados em cada ponto, 2018-2019	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Casos confirmados e notificados da LTA ocorridos em Uberlândia, MG, entre 2013-2017.	18
Gráfico 2 - Casos notificados entre 2013-2017 da LVA em Uberlândia	23
Gráfico 3 - Dados de temperatura	45
Gráfico 4 - Dados de umidade relativa do ar	45
Gráfico 5 - Número de flebotomíneos capturados	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente
CCZ – Centro de Controle de Zoonoses
CDC – Center on Disease Control
DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
FUTEL – Fundação Uberlandense de Turismo, Esporte e Lazer
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
KOH – Hidróxido de Potassa
LAVIG – Laboratório de Vigilância em Saúde Ambiental
LTA – Leishmaniose Tegumentar Americana
LVA – Leishmaniose Visceral Americana
OMS – Organização Mundial de Saúde
PVCLV - Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UC – Unidade de Conservação
UFU – Universidade Federal de Uberlândia
URS – Unidade de Referência Secundária
WHO – World Health Organization

SUMÁRIO

1	Introdução.....	9
2	Histórico e contexto da leishmaniose.....	11
2.1	Leishmanioses	12
2.2	Flebotomíneos.....	23
2.3	Áreas verdes urbanas	28
3	Materiais e Métodos.....	31
3.1	Procedimentos operacionais	31
3.1.1	Trabalho de Campo	31
3.1.2	– Laboratório.....	35
3.2	Área de estudo.....	38
4	Resultados e discussão	42
5	Considerações	49
6	Referências.....	51

1 Introdução

As leishmanioses são doenças causadas por diversas espécies de protozoários do gênero *Leishmania* transmitidos pela picada de fêmeas infectadas de mosquitos conhecidos como flebotomíneos. As leishmanioses são uma das doenças classificadas como negligenciadas, embora sejam consideradas como graves problemas de saúde pública no Brasil e nos outros 90 países onde ocorrem. As doenças podem apresentar diferentes formas clínicas: tegumentar e visceral dependendo da espécie de *Leishmania* envolvida (PAULA, 2010).

No Brasil, início do século XX, essa zoonose acometia, principalmente, indivíduos com poucas condições socioeconômicas, moradores de áreas rurais ou semiáridas do Nordeste (ALVAR; YACTAYO; BERN, 2006). Com o passar dos anos, casos de leishmaniose passaram a ser notificados também nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste, principalmente em municípios com crescente urbanização (CESSE et al., 2001).

No Estado de Minas Gerais, as leishmanioses ocorrem desde o final do século XX com surtos relacionados ao desflorestamento e à construção de rodovias, assim como o desenvolvimento da agricultura. Em 2015, Minas Gerais teve 40 óbitos e 418 casos da doença, sendo o estado com mais mortes no país. Na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, o primeiro surto de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) ocorreu entre julho e novembro de 1987, ao todo, foram 25 casos. Através de análises quanto a procedência dos pacientes, a conclusão foi que todos os casos eram autóctones e provenientes do Vale do Rio Araguari, sendo considerado, por meio dos inquéritos epidemiológicos, um padrão da transmissão peridomiciliar, causada, principalmente, pelo protozoário *L. braziliensis*. (MACHADO et al. 1992 apud PAULA, 2010)

No período de fevereiro de 2003 a junho de 2004, em um inquérito realizado pelo Laboratório de Entomologia do Centro de Controle de Zoonoses de Uberlândia (CCZ) em 77 localidades às margens do Rio Araguari, houve a captura de 2.984 flebotomíneos distribuídos em 17 espécies responsáveis pela transmissão da LTA e Leishmaniose Visceral Americana (LVA). Também no Vale do Rio Araguari, mais precisamente na sua margem esquerda a 48 km da cidade de Uberlândia, estudos

sobre a fauna flebotomínica realizados por Lemos e Lima (2005), identificaram dois gêneros de flebotomíneos: *Brumptomyia* e *Lutzomyia*, oito espécies e um total de 6.551 mosquitos capturados tendo a *Lutzomyia intermedia* com o maior número de exemplares (6531)

Entre fevereiro de 2005 a dezembro de 2007, em outro estudo realizado por Paula (2010), foram coletados em peridomicílios próximos as matas e nas margens do rio Araguari, nas proximidades da UHE de Miranda e Amador Aguiar Naves I e II, 1.695 de flebotomíneos de 16 espécies, sendo as mais prevalentes *L. whitmani* (31%) e *L. longipalpis* (13,3%) que são consideradas espécies de importância epidemiológica.

Em 2008, foi relatado o primeiro caso autóctone de LVA em Uberlândia, no bairro Ipanema na Zona Leste, próximo ao aeroporto da cidade, considerado como região periurbana. Foram coletados cinco espécimes de *L. longipalpis*, sendo quatro machos e uma fêmea. Boa parte dos moradores do bairro Ipanema são oriundos de locais endêmicos para LVA. Dessa forma, os cães acompanhados de seus donos, possivelmente vieram contaminados, tornando os mosquitos em transmissores da doença (PAULA et al., 2008)

Capturas realizadas por Rodrigues et al. (2011) entre abril de 2003 e maio de 2009 no complexo Parque do Sabiá, na área urbana, coletaram 126 espécimes distribuídos em seis espécies de flebotomíneos com a predominância de *L. davisii* e a presença de *L. whitmani*, vetor para LTA. A urbanização das leishmanioses é resultado de mudanças ambientais antrópicas ocorridas, principalmente, por desmatamentos e pelo processo migratório do homem para as periferias da cidade, as quais possuíam más condições, sobretudo relacionadas ao saneamento básico e habitações inadequadas (PAULA, 2010), causando o aparecimento de novos focos em áreas urbanas, inclusive nos parques urbanos.

Na metade do século XX a população urbana ultrapassou a rural nos países ocidentais. Com isso, foi-se perdendo o contato com o ambiente natural nas zonas urbanas, em decorrência do trabalho exercido em ambientes fechados, onde há pouco contato com as variações climáticas como chuva, neve, frio, calor, etc eram quase nulos. Outro ponto causador do distanciamento à natureza, ocorreu por meio

da substituição da vegetação por edificações, limitando-se na forma de arborização de ruas, praças ou quintais, reprimindo as suas funções ambientais como a conservação de espécies de fauna e flora nativa, controle de erosão, produção de água, etc. Os parques urbanos, atualmente são considerados espaços públicos e livres constituídos por vegetação e direcionados ao lazer da massa urbana e que atendem ao lazer, tanto esportivo quanto cultural. (MACEDO, 2002)

Para assegurar os benefícios das cidades e das populações, os parques urbanos devem estar dotados de infraestrutura e estado de conservação adequada (LONDE e MENDES, 2016), pois sem a garantia do equilíbrio ecológico nessas áreas, podem-se gerar indicativos negativos comprometendo a saúde daqueles que frequentam e moram nos arredores desses espaços.

Um aspecto importante das leishmanioses no Brasil é a adaptação comprovada de vetores de diferentes espécies de flebotomíneos em áreas urbanas de muitos municípios (NASCIMENTO, 2013). Sendo assim, é necessária a investigação sobre a presença de flebotomíneos nas áreas urbanas, como os parques urbanos destinados ao lazer, pois, além de serem locais comumente visitados pela população, a falta de conhecimento epidemiológico pode contribuir para transmissão de leishmaniose nessas áreas, justificando a pertinência desse estudo. Neste contexto, essa pesquisa objetiva identificar a presença da fauna flebotomínica no interior do Parque do Sabiá localizado na zona leste de Uberlândia e avaliar os possíveis riscos de transmissão da enfermidade para seus visitantes.

Esta pesquisa está estruturada em uma introdução, apresentando a relevância do tema, histórico e contexto das leishmanioses trazendo os principais aspectos e conceitos e sua relação com as áreas verdes urbanas, em materiais e métodos, em que estão expostos os procedimentos de campo e laboratoriais e a descrição do espaço de trabalho, nos resultados e discussão estão presentes as análises e interpretações dos dados coletados, e nas considerações finais constam as reflexões à cerca dos resultados obtidos e do tema proposto.

2 Histórico e contexto da leishmaniose

Este capítulo é dedicado a apresentar estudos precedentes a respeito das leishmanioses, fundamentais para a compreensão epidemiológica das enfermidades. Também é apresentado as características fisionômicas e comportamentais do seu principal vetor, o flebotomíneo. Além disso, é apresentado também neste capítulo o conceito de área verde urbana.

2.1 Leishmanioses

As leishmanioses são um complexo de doenças infecto-parasitárias, zoonóticas, não contagiosas de transmissão vetorial causadas por diversas espécies de protozoários flagelados do gênero *Leishmania*, pertencentes à ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae, todos com grau variável de especificidade pelo hospedeiro (CHANCE, 1985). As leishmanioses têm ampla distribuição mundial, exceto na Oceania, sendo confirmada em 98 países atingindo 12 milhões de pessoas e tendo 1 bilhão de pessoas expostas a infecções (WHO, 2016). Brasil, Índia, Bangladesh e Sudão são responsáveis por 90% dos casos notificados de leishmaniose visceral. Brasil, Peru e Bolívia respondem por 90% dos casos de leishmaniose cutânea mucosa enquanto que Afeganistão, Brasil, Irã, Peru, Arábia Saudita e Síria são responsáveis por 90% dos casos de leishmaniose cutânea.

As infecções humanas são encontradas também em 16 países da Europa, incluindo França, Itália, Grécia, Malta, Espanha e Portugal. Sua incidência vem aumentando para cerca de dois milhões de casos mundiais ao ano. Devido a isso, a Organização Mundial de Saúde (OMS) inclui as leishmanioses entre as seis doenças consideradas prioritárias em seu programa de controle, devido a sua importância médica e econômica, além de apresentar um dos maiores problemas de saúde pública (NASCIMENTO, 2013).

De acordo com a OMS, as leishmanioses podem ser divididas de acordo com o seu quadro clínico: cutânea, mucocutânea, cutâneo-difusa e visceral, sendo a leishmaniose cutânea considerada de baixa gravidade, a forma mucocutânea pode causar lesões graves na face, enquanto a forma cutâneo-difusa tem um aspecto hanseniforme. As formas cutâneas são causadas pela multiplicação do parasita nas células que fazem parte do Sistema Fagocitário Mononuclear da pele. A forma visceral resulta em elevada mortalidade quando não tratada ao atingir os órgãos do

indivíduo infectado, como o baço e o fígado. As diferentes aparições clínicas estão sujeitas a diversos fatores, como a espécie e malignidade da *Leishmania* envolvida, além de aspectos ligados ao hospedeiro, como o seu estado imunológico, nutricional, etc. (NASCIMENTO, 2013).

As Leishmanias responsáveis por infectar o homem são classificadas em dois subgêneros (*Viannia* e *Leishmania*) baseado na forma de desenvolvimento dos flagelados no trato digestório dos flebotomíneos, e outros aspectos (Laison e Shaw, 1987). As leishmanias do subgênero *Viannia* são representadas pelo complexo *L. braziliensis*, das quais fazem parte as espécies no Brasil, a *L. (Viannia) braziliensis*, *L. (Viannia) guyanensis*, *L. (Viannia) lainsoni*, *L. (Viannia) naiffi*, *L. (Viannia) lindenbergie* e *L. (Viannia) shawi*. Em relação ao subgênero *Leishmania*, este é formado por dois complexos, mexicana e donovani, sendo representadas no Brasil pelas espécies *L. (leishmania) amazonensis* e *L. (leishmania) infantum*. (MAGILL, 2000 apud RÉGO, 2013).

Foram encontradas em peças de cerâmica pré-colombianas, do Peru e Equador, imagens de humanos apresentando quadros patológicos. Desde a época colonial, alguns estudiosos, como Pedro Pizarro, relataram em 1571 que povos dos vales quentes do Peru eram atingidos por um “mal de nariz”, que seriam as lesões características de quem contrai a leishmaniose tegumentar. O registro do calazar também é antigo, principalmente na Índia. Contudo sua descrição foi realizada pela primeira vez em 1882. Os médicos gregos indicaram em 1835 a sua existência, na ilha de Hidra, de uma esplenomegalia infantil, que segundo os registros, assemelhava-se ao calazar (ALTAMIRANO-ENCISO et al., 2003).

Apesar destes relatos antigos, foi apenas no final do século XIX que os agentes etiológicos das leishmanioses foram descritos por Cunningham, em 1885 na Índia, quando foram observadas formas amastigotas em casos de calazar. O pesquisador russo Borovisky, em 1898, demonstrou que o agente etiológico do botão do oriente era de protozoário que até então não havia sido denominado.

Esses protozoários foram estudados por Leishman em 1903, que reconheceu a semelhança entre os protozoários com as formas arredondadas do gênero *Trypanosoma*. Donovan descreveu esses protozoários na moléstia do calazar. Ross, também em 1903 demonstrou, entretanto, que os organismos preparados por Donovan não eram esporozoários como este havia afirmado e Ross

estabeleceu um novo gênero, o gênero *Leishmania*. Dessa forma, o nome correto do agente etiológico do calazar ficou sendo *Leishmania donovani*, Laveran e Mesnil, 1903.

Na região do mediterrâneo, a doença do calazar afetava majoritariamente as crianças, demonstrando um padrão diferente entre o organismo causador do calazar de uma região para outra. Nicole, em 1908 estabeleceu então, uma nova *Leishmania*, chamada de *Leishmania infantum*. Um organismo semelhante foi descrito em 1903 por Wright, em uma criança com botão do Oriente na Síria sendo proposto o nome de *Helcosoma tropicum* para este parasita. Mais tarde ele foi colocado no gênero *Leishmania*: *Leishmania tropica*, Wright, 1903.

No continente americano, várias doenças que criavam lesões, eram chamadas de úlcera de Bauru, ferida brava, uta, úlcera de chichlero ou nariz de tapir. A correlação destas lesões com um protozoário do gênero *Leishmania* foi estabelecido por Gaspar Vianna em 1909 no Instituto Oswaldo Cruz, recebendo o nome de *Leishmania braziliensis*.

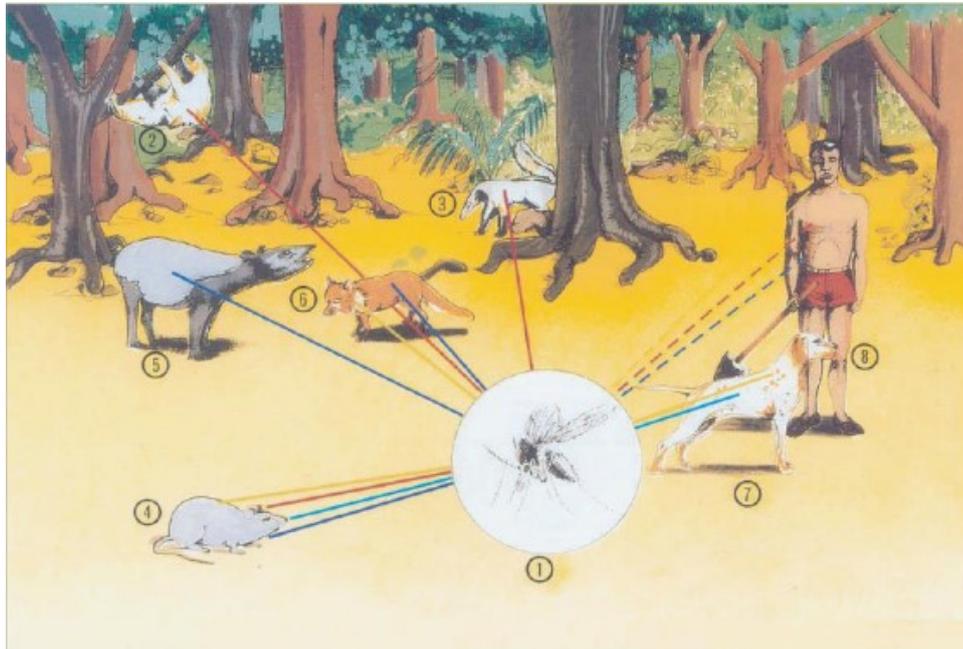
A natureza leishmaniótica das lesões cutâneas e nasofaríngeas, foi confirmada pela primeira vez no Brasil, em 1909, por Lindenberg ao encontrar formas de *Leishmania* iguais à *Leishmania tropica* (encontrada na leishmaniose do Velho Mundo), em lesões de trabalhadores rurais no interior do Estado de São Paulo. Até a década de 1970, os casos de LTA eram associadas à *L. braziliensis*. Através das inovações de técnicas de análises e diversos estudos, pode-se registrar sete novas espécies causadoras de LTA.

De acordo com Gontijo e Melo (2004), desde o passado existiram dúvidas a respeito da origem da Leishmaniose Visceral no Novo Mundo: se foi introduzida na época da colonização europeia e causada pela espécie *L. infantum*, ou se surgiu há milhões de anos, simultaneamente com os canídeos, sendo a espécie classificada como *L. chagasi*. As altas taxas de infecção encontradas em canídeos da Amazônia sugerem a origem autóctone (LAINSON et al., 1987).

Existem 3 padrões epidemiológicos das leishmanioses no Brasil: a) silvestre – onde a transmissão acontece em áreas de vegetação primária e basicamente zoonótica de animais silvestres, onde o homem só é contaminado ao entrar em contato com a área (figura 1) onde haja a presença da doença; b) ocupacional e

lazer – associado à exploração desordenada de matas e florestas para a construção de estradas, usinas hidrelétricas, instalação de povoados, extração de madeira, ecoturismo e desenvolvimento de atividades agropecuárias; c) rural e periurbana em áreas de colonização – é o padrão que inclui áreas que sofrem o processo de migração, à ocupação de encostas e ocupações urbanas associados a vegetações secundárias ou residuais (BRASIL, 2007).

Figura 1 - Representação ilustrativa de padrão epidemiológico silvestre, 2006



Fonte: Silva (2016)

A LTA é um grupo de doenças de evolução crônica, que provoca na pele, mucosas e estruturas cartilaginosas da nasofaringe (figura 2), de forma disseminada ou situada, acometida pela infecção das células do sistema fagocítico mononuclear parasitado por amastigotas (BRASIL, 2007). A princípio, a leishmaniose cutânea era zoonoses, onde o parasita transitava entre os animais silvestres através dos flebotomíneos e ao adentrar na floresta, o homem acabava sendo infectado. A construção de moradias em áreas de mata devastada ou em áreas agrícolas próximas à mata transforma o padrão de floresta em perifloresta, onde o número de pessoas infectadas é grande, recorrente da proximidade com os flebotomíneos e pela participação de animais de criação que mantêm o ciclo de vida do parasita.

Figura 2 - LTA na sua forma cutânea (A, B), e mucocutânea (C, D), onde surgem metástases nas mucosas da nasofaringe.



Fonte: Blog Infectologia em Geral, 2017(A, B); Blog CCZ – Niterói/RJ, 2015 (C);

No continente americano, a LTA é amplamente encontrada desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina já no Brasil a doença pode ser detectada em quase todos os estados da federação (CASAGRANDE, 2007). Esta patologia está entre as seis doenças infecto-parasitárias de maior importância e é um dos grandes problemas de saúde pública nas Américas, principalmente pela dificuldade

curativa, deformidades e sequelas que pode ocasionar, gerando grande efeito psicossocial, além do seu caráter epidemiológico (BRASIL, 2002).

No Brasil, até a década de 1970, todos os casos de LTA eram atribuídos a *L. braziliensis*. Com o desenvolvimento das pesquisas, atualmente, sabe-se que são 7 espécies de *Leishmania*, sendo seis do subgênero *Viannia* e uma do subgênero *Leishmania*. As três principais espécies são: *L. (Viannia) braziliensis*, *L. (V.) guyanensis*, *L. (Leishmania) amazonensis*, além das espécies *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) naiffi*, *L. (V.) lindenberg* e *L. (V.) shawi* (BRASIL, 2007).

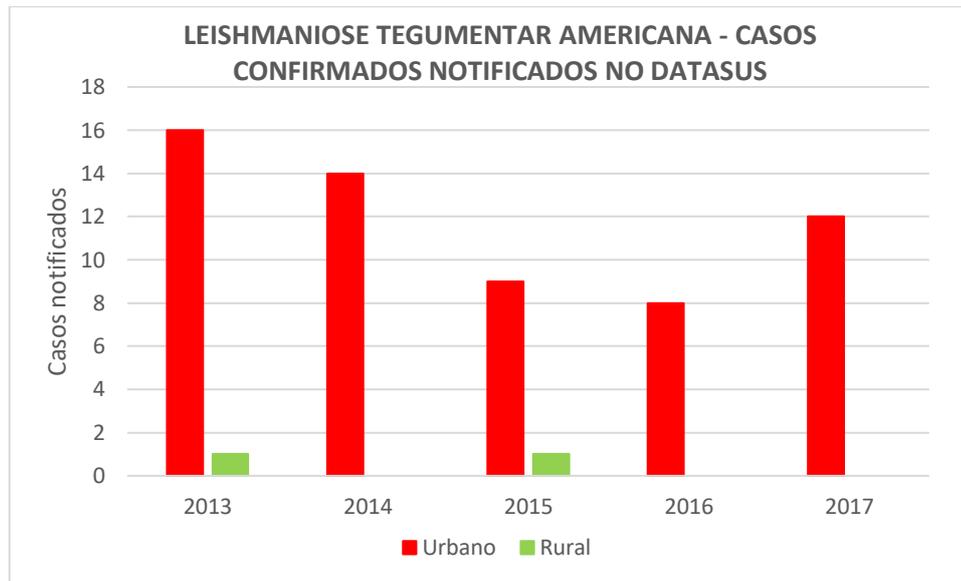
O primeiro caso de LTA registrada no Brasil ocorreu em uma análise de autópsia realizada em um paciente do município de Boa Esperança, Mato Grosso no ano de 1913 (RODRIGUES, 2011). Na década de 1980, a presença de LTA foi registrada em 19 estados da federação. Em 2003, já havia casos autóctones em todos os estados, evidenciando a expansão da doença

No Estado de Minas Gerais, os primeiros casos de LTA notificados foram relacionados com o desmatamento para a construção de rodovias e atividades agrícolas desde a metade do século XX (PEREIRA, 2015). Atualmente, segundo Nascimento (2013) a epidemiologia da doença mudou, com ocorrências de casos em assentamentos rurais, bem como em áreas periurbana e urbanas de cidades de médio e grande porte.

Na região do Triângulo Mineiro, em Minas Gerais, foram registrados 14 casos de LTA entre 1981 e 1986 nos municípios do Carmo do Paranaíba, Patos de Minas e São Francisco de Sales. De julho a novembro de 1987, 25 pacientes foram diagnosticados com LTA, sendo 19 deles residentes do município de Uberlândia. Os locais de transmissão foram considerados peridomiciliares, mas todos os pacientes tinham suas casas localizadas nas margens do rio Araguari, o qual também era local de trabalho e lazer, sugerindo que o surto tenha origem silvestre (RODRIGUES et al., 2011).

De acordo com dados divulgados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), foram relatados 61 casos de LTA na zona urbana e zona rural do município de Uberlândia entre 2013 e 2017 (Gráfico 1). A prevalência de casos foi maior na cidade em comparação ao campo.

Gráfico 1 – Casos confirmados e notificados da LTA ocorridos em Uberlândia, MG, entre 2013-2017.



Fonte: DATASUS, 2019

A LVA é uma doença crônica grave, com risco de óbito do acometido sem que a sua letalidade pode chegar a 90% caso não haja o devido tratamento, principalmente em crianças desnutridas, idosos e pacientes portadores do vírus da imunodeficiência humana (HIV) (GONTIJO e MELO, 2004). A LVA atinge as células do sistema mononuclear fagocitário do homem e animais, sendo o baço, o fígado, linfonodos, medula óssea e a pele os mais afetados.

A doença é causada por duas espécies do complexo *donovani* e *infantum*. O agente etiológico *L. donovani* é responsável pela doença na Índia, Paquistão, China Oriental, Bangladesh, Nepal, Sudão e Quênia. Nesses países, a doença apresenta um ciclo antroponótico onde o homem atua como reservatório do parasita (TAVARES et al. 2003 apud RÊGO, 2013). Já a espécie *L. infantum* está presente nas regiões sudeste e central da Ásia, nordeste da China, norte da África e Europa Mediterrânea. No continente americano, *L.(infantum) chagasi* é o agente etiológico da LVA, também de perfil zoonótico, onde a doença é transmitida ao homem a partir de um vetor que realiza o repasto sanguíneo em reservatório animal. É considerada por alguns autores, a espécie semelhante da *L. infantum* (CUNHA e CHAGAS, 1937 apud SILVEIRA e CORBETT, 2010).

Nas Américas a doença é considerada endêmica em 12 países. Cerca de 96% dos casos estão concentrados no Brasil, porém, se observa uma expansão geográfica na Argentina, Colômbia, Paraguai e Venezuela. No Brasil, atualmente,

são duas espécies de flebotomíneos relacionadas com a transmissão da doença, o *Lutzomyia longipalpis* e o *Lutzomyia cruzi*. A primeira espécie é considerada a principal transmissora da leishmaniose visceral e, recentemente, a *L. cruzi* foi considerada como vetora no estado do Mato Grosso do Sul. A distribuição geográfica do *L. longipalpis* é considerada ampla podendo ser encontrada nas cinco regiões do país.

A incidência anual da doença é estimada em cerca de 200.000 a 400.000 novos casos no mundo. Os dados podem ser subestimados, já que a enfermidade não é devidamente notificada em todos os países em que ocorre, uma vez que em alguns países não são realizadas vigilâncias ou não possuem armazenamento de dados (WHO, 2012).

As primeiras pesquisas envolvendo a existência da LVA na América do Sul ocorreram por meio de Carlos Chagas, que suspeitou da presença da LVA na região do vale do Rio Amazonas ao analisar pacientes com esplenomegalia sem nenhuma causa aparente, nos anos de 1911 e 1912. Em 1914, a LVA foi descrita pela primeira vez nas Américas, quando Migone, no Paraguai, identificou o parasita ao realizar uma autópsia em um indivíduo originalmente do município de Boa Esperança, no Mato Grosso do Sul. Anos mais tarde, em 1926, Mazza identificou a doença na Argentina ao relatar os primeiros casos autóctones na província de Salta. Em 1934, Penna confirmou que a doença era autóctone e de alta ocorrência nas Américas. Em 1936, Evandro Chagas realizou através de punção esplênica o primeiro diagnóstico *in vivo* da doença, classificou a *L. chagasi* como uma nova espécie do gênero *Leishmania* e como o seu vetor, o flebotomíneo *L. longipalpis* (CHAGAS et al., 1937; CUNHA; CHAGAS, 1937).

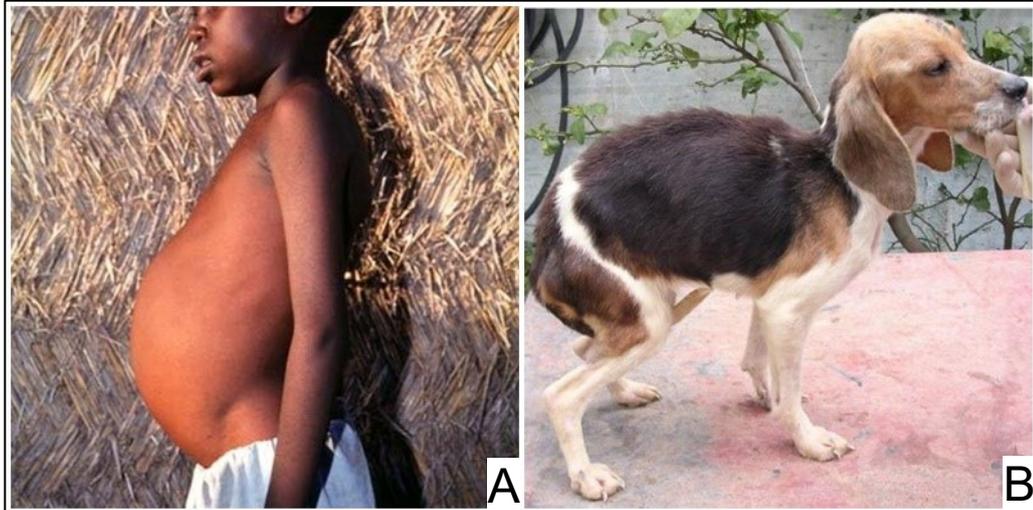
O primeiro relato de LVA no Brasil aconteceu em 1934, ao encontrar amastigotas de *Leishmania* em cortes histológicos no fígado de indivíduos que morreram com suspeita de febre amarela. O primeiro surto da doença no país ocorreu 20 anos depois, sendo registrado na cidade de Sobral, no Ceará. Dos 177 pacientes examinados, 96% se infectaram em zonas rurais, nas áreas de “pé de serra” e grutas, enquanto 4% foram infectados já na zona urbana, sendo confirmado caso de cachorros com a doença. Na década de 1970, a doença se alastrou principalmente nas regiões periféricas da cidade. (PAULA, 2010 apud MAYA-EUKOURY et al., 2008). Nos anos de 1980, foram constatadas mudanças na

distribuição geográfica da LVA, em que a doença que antes estava restrita às áreas rurais do Nordeste começou a surgir em outras regiões, chegando até as zonas periféricas das grandes cidades brasileiras (GONTIJO E MELO, 2004),.

Em 2012, foram notificados 3.038 casos e o coeficiente de incidência era de 1,57 casos/100.000 habitantes com 7,1% de letalidade. As crianças foram as mais afetadas, abrangendo 41,9% dos casos no país (MARCONDES e ROSSI, 2013). Dos 27 estados da federação, 21 tiveram casos autóctones notificados da doença, se destacando as regiões norte, sudeste e nordeste que tiveram 1.300 municípios com casos da doença, de acordo com os dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2012).

O trânsito de cães entre áreas endêmicas e não endêmicas, bem como as mudanças na ecologia do vetor são fatores que contribuíram para a dispersão geográfica da LVA no Brasil, pois mesmo os cães assintomáticos, apresentam intenso parasitismo cutâneo (PAULA, 2010). O vetor agora disseminado, está adaptado para se estabelecer em ambientes transformados pelo homem. A infecção em cães ocorre mais frequentemente do que no ser humano, portanto, a detecção precoce em animais (o emagrecimento do cão, a perda e opacidade dos pelos são alguns dos sinais mais comuns) é fundamental para o controle da doença. Em lugares não endêmicos, onde existem potenciais vetores, pode haver um novo foco da doença, graças à introdução de cães infectados.

Figura 3 - Exemplos da LVA manifestada no ser humano e no cachorro.



Fonte: ACS Publications, 2003 (A); Perito animal, 2018 (B)

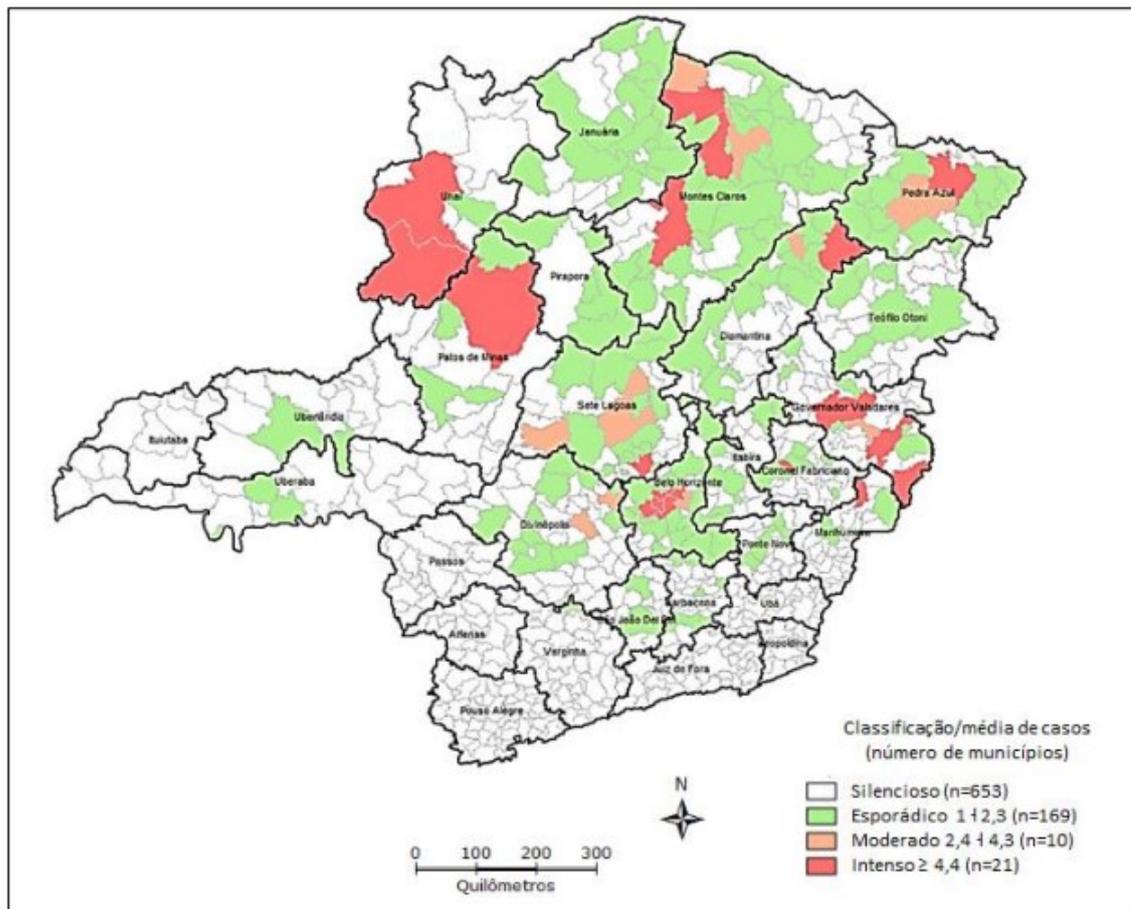
A LVA é conhecida como uma doença de área de clima seco com precipitação pluviométrica anual inferior a 800 mm em ambientes formados por vales e montanhas, onde são encontrados os “boqueirões” e “pés-de-serra” (BRASIL, 2014). Nas áreas urbanas do país, a LVA foi uma das consequências das transformações ambientais causadas pelo desmatamento e o intenso processo da migração de pessoas para as áreas periféricas das cidades, onde o acesso precário ao saneamento básico e moradia, acarretou na expansão das áreas endêmicas e o aparecimento de novos focos em cidades de médio e grande porte, trazendo um novo padrão da transmissão da doença, facilitando a ocorrência de epidemias. (PAULA, 2010).

Segundo dados do Boletim Epidemiológico da Secretaria de Saúde de Minas Gerais, nos anos 2010 a 2015 foram notificados 7.788 novos casos no estado, dos quais 2.456 foram confirmados. Estes estavam distribuídos principalmente nas Unidades Regionais Secundárias, URS's de Belo Horizonte (36,9%), Montes Claros (13,7%) e Governador Valadares (8,6%). No Triângulo Mineiro, foram apresentados casos nos municípios de Ituiutaba, Uberaba e Uberlândia, com dois, catorze e quinze enfermos, respectivamente.

O Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral (PVCLV) propôs a classificação de áreas de transmissão para LV baseado na média de casos

confirmados em um período de cinco anos. Essas áreas foram classificadas em silenciosas, onde não há registro de casos, esporádicas que são áreas onde apresentam o primeiro caso e com pouca ocorrência (média > 1 e $< 2,4$ casos/ano), moderadas (média $\geq 2,4$ e $< 4,4$ casos/ano) ou intensas (média $\geq 4,4$ casos/ano). A distribuição espacial da LVA nos municípios de Minas Gerais durante 2010 – 2014 está representada de acordo com a figura 4, mostrando que 76,6% dos municípios são silenciosos, 19,8% são esporádicos, 1,2% são moderados e 2,5% apresentam a transmissão intensa da LVA (Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2017).

Figura 4 - Classificação de áreas de transmissão de LVA em Minas Gerais, 2017

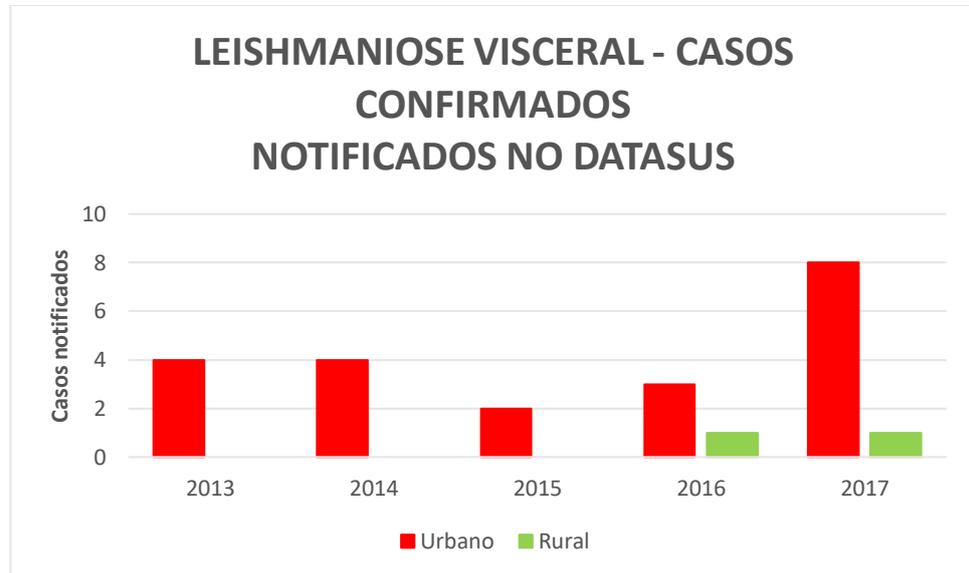


Fonte: Minas Gerais, 2017.

Assim como foi notificado o número de casos de LTA em Uberlândia, o DATASUS relatou 23 casos de LVA ocorridos na zona urbana e zona rural do

município de Uberlândia entre 2013 e 2017 (Gráfico 2), com maior prevalência de casos na área urbana.

Gráfico 2 - Casos notificados entre 2013-2017 da LVA em Uberlândia



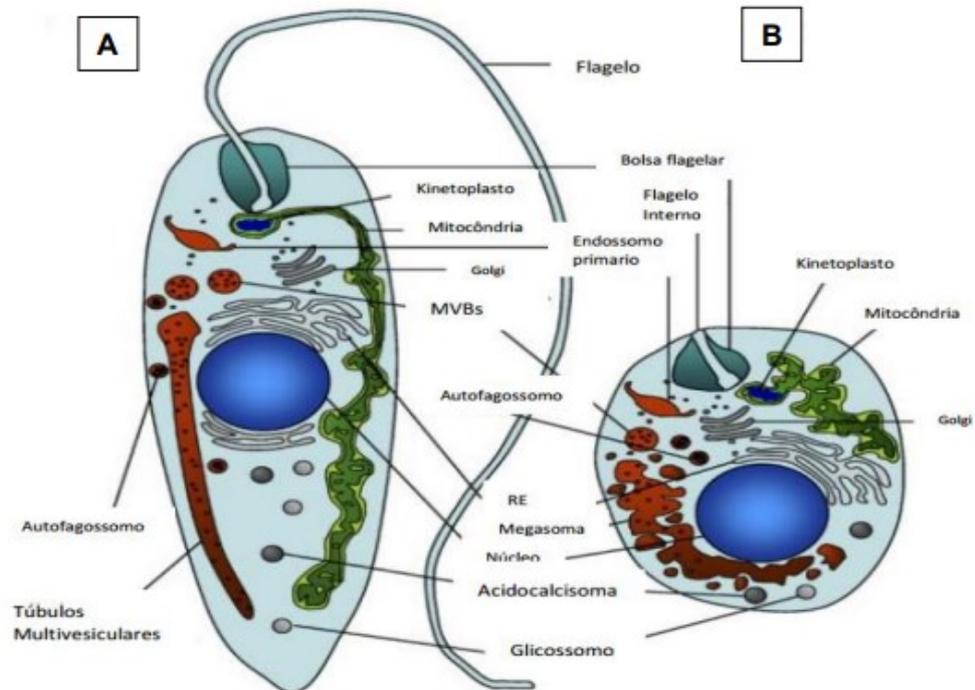
Fonte: DATASUS, 2019

2.2 Flebotomíneos

Os agentes etiológicos das leishmanioses se apresentam de duas formas como apresentadas na figura 5: promastigotas (flagelada), encontrada no intestino de flebotomíneos vetores e amastigota (sem flagelos) encontrada nos tecidos dos hospedeiros vertebrados, como o homem e outros animais (BEZERRA, 1996 apud CASAGRANDE, 2007). A fêmea do flebotomíneo se infecta com a forma amastigota ao picar o hospedeiro com leishmaniose. A forma amastigota, por sua vez se transforma em promastigotas e se multiplicam no intestino do mosquito. Dessa forma a transmissão ocorre, ao homem ou outros hospedeiros

[...] quando a fêmea for realizar o segundo repasto sanguíneo, liberando na epiderme do hospedeiro a forma promastigota que será fagocitada e no interior dos macrófagos irão se diferenciar na forma amastigota. A partir da inoculação inicia-se a interação entre o parasita e a resposta imunológica do hospedeiro que irá determinar a expressão clínica da leishmaniose. (VARIZA, p. 18, 2016)

Figura 5 - Formato promastigota (A) e amastigota (B) do hospedeiro das leishmanioses



Fonte: Besteiro et al, 2007 apud Félix, 2016.

Os protozoários são pertencentes ao gênero *Leishmania*, à ordem kinetoplastida e família Trypanosomatidae (CHANCE, 1985). Já os insetos vetores pertencem ao filo Arthropoda, da classe Insecta, da ordem Díptera, da subordem Nematocera, da família Psychodidae, da subfamília Phlebotominae e é constituída por seis gêneros: *Phlebotomus*, *Sergentomyia* e *Chnius* para o velho mundo e *Lutzomyia*, *Brumptomyia* e *Warileya*, para o novo mundo. No mundo, são aproximadamente 800 espécies de flebotomíneos, onde 400 espécies são encontradas na América Latina, sendo em sua maioria do gênero *Lutzomyia*.

A primeira descrição de um flebotomíneo aconteceu na Itália, em 1786 por Scopoli ao citar a espécie *Bibio papatasi*, que posteriormente teve sua nomenclatura alterada para *Phlebotomus papatasi*, espécie de grande importância veterinária por razões sanitárias na Europa, Ásia e África (PIRAJÁ e LUCHEIS, 2014). Nas Américas, os primeiros flebotomíneos foram descritos por Coquillett e no Brasil, a

primeira descrição foi realizada em 1912 por Lutz e Neiva (LUTZ e NEIVA, 1912). No Brasil, já foram caracterizadas cerca de 229 espécies de flebotomíneos, com uma representatividade de 28% do total e 47% das espécies que ocorrem na região Neotropical (AGUIAR e MEDEIROS, 2003).

Os flebotomíneos são pequenos insetos, medindo em média de 1 a 3 mm de comprimento, que fazem parte de um grupo de insetos que surgiu no Cretáceo Superior, a 100 milhões de anos atrás (KETTLE 1997 apud CASAGRANDE, 2018). O corpo é densamente piloso apresentando uma coloração castanha clara ou cor de palha (por isso seu nome é popularmente chamado de mosquito palha), a posição da cabeça forma um ângulo de 90° com o eixo longitudinal do tórax. As pernas são longas e apresentam dimorfismo sexual observado nas extremidades posteriores ao abdome, sendo que nos machos há uma genitália bifurcada, enquanto na fêmea é pontuda ou ligeiramente arredondada (figura 6). Seu comportamento durante o voo é uma de suas características mais expressivas, pois é dado em pequenos saltos e pousa com as asas entreabertas em forma de "V".

Figura 6 - Flebotomíneos adultos do gênero *Lutzomyia*.



Fonte: Bretas, 2016

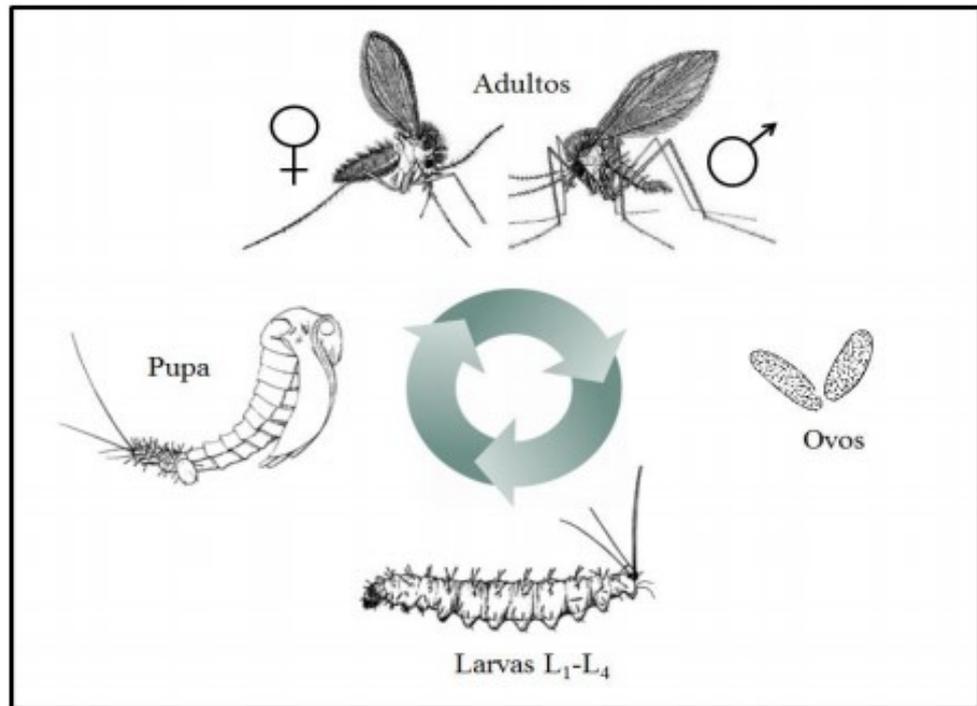
Durante sua fase adulta, esses insetos se adaptam a diversos ambientes, mas durante a sua fase larval, eles crescem em ambientes úmidos com presença de

matéria orgânica e com baixa incidência de luz. Tanto o macho quanto a fêmea necessitam de carboidratos, sugam sucos vegetais, néctar de flores, frutos e soluções açucaradas como fonte de energia. No entanto, para o desenvolvimento dos ovos, as fêmeas complementam a sua dieta alimentando-se de sangue (hematófagas), preferencialmente no período noturno de animais silvestres, sinantrópicos ou domésticos e de humanos.

O ciclo de vida dos flebotomíneos envolve os estágios de ovo, larva, pupa e adulto, são considerados holometábolos (Figura 7), pois manifestam a metamorfose completa mostrando uma grande diferença entre as formas larvais dos indivíduos adultos, num período de 20 a 30 dias considerando a espécie e as condições ambientais durante o processo de desenvolvimento do mosquito (CASAGRANDE, 2007; BRASIL, 2003). A postura é realizada diretamente no solo onde ocorre a eclosão dos ovos em sete ou dez dias. Segundo Marcondes e Rossi (2013), os vetores realizam a ovoposição e desenvolvimento larval em áreas com presença de umidade, sombra e ricas em matéria orgânica. Porém, também se desenvolvem em ecossistemas adversos como áreas desmatadas e regiões semiáridas. Os ovos de flebotomíneos são ovopositados de uma forma que impedem a desidratação, permitindo a sua sobrevivência em ambientes secos, contudo em menor quantidade.

As larvas aparentam aspecto, alongado e achatado no sentido dorso ventral, sendo muito ativas e saprófagas, se movendo com rapidez em busca de alimento, tornando esse um dos motivos que dificultam o encontro de criadouros naturais de flebotomíneos e controle das leishmanioses (FORATTINI, 1973 apud PAULA, 2010). Esse período pode durar de 20 a 30 dias e em seguida se transformam em pupas. Nesta fase, as pupas estão mais resistentes às variações de umidade, permanecendo imóveis e fixas nos substratos pela extremidade posterior, não se alimentando e desenvolvendo a respiração aérea (CASAGRANDE, 2007). Em condições favoráveis, as pupas duram em média duas semanas, em seguida, alterando para adultas.

Figura 7-Representação esquemática do ciclo biológico dos flebotomíneos.



Fonte: Fortes, 2013

As barreiras físicas, precipitação pluviométrica, vegetação, luminosidade e abundância de hospedeiros vertebrados são alguns dos fatores que influenciam na distribuição geográfica das espécies de flebotomíneos (ARIAS, et al., 1985, RÊGO, 2013). De acordo com os estudos de Ximenes; Souza; Castellón (1999), a presença de animais intervém na densidade de flebotomíneos nas adjacências ou dentro de habitações humanas, fazendo com que o risco de transmissão de espécies de *Leishmania* para as pessoas aumente. Sua atividade é crepuscular e noturna e durante o dia se mantém protegido. Segundo Variza (2016), podem ser encontrados em currais, bananais, chiqueiros e nas regiões urbanas são frequentemente encontrados próximo ou dentro de casas situadas em locais mais escuros. Em relação aos ambientes naturais, podem estar presentes em ocos de árvores, fendas em rochas, raízes tubulares, espaços em troncos de árvores escavações no solo ou em tocas de animais e serapilheiras (RANGEL e LAINSON, 2003)

2.3 Áreas verdes urbanas

A partir de uma análise física, o espaço urbano pode ser considerado como um complexo de espaços com edificações e áreas livres, que são resultantes dos exercícios humanos reconhecidos ou não, estando em alguns casos articulados mutuamente. Os espaços edificados podem ser determinados como áreas ocupadas onde suas construções atendem às atividades urbanas. Os espaços verdes são considerados áreas parcialmente edificadas, com poucos ou sem elementos construídos e/ou de vegetação como, avenidas, ruas, passeios, vielas, pátios, ou com a frequência de vegetação. São exemplos, praças, parques, jardins (CARNEIRO e MESQUITA, 2000; LONDE, 2016).

Com o início da revolução industrial e dos problemas específicos das áreas urbanas, resultantes do crescimento acelerado sem estrutura e políticas adequadas de ordenamento, os espaços livres foram sendo construídos com a finalidade não apenas de estética e lazer, mas para trazer organização territorial, melhoria da qualidade ambiental e conservação dos recursos naturais.

A inclusão de ambientes que ofereçam lazer contemplativo e convívio social passou a ser uma reivindicação da sociedade. Esses novos ambientes requerem diversas funções para que possam ampliar os seus benefícios e serem planejados de acordo com os anseios e expectativas da população. É nessa conjuntura que surge o conceito de áreas verdes, um conjunto de áreas intra-urbanas que são constituídas de cobertura vegetal, arbórea nativa ou introduzida, arbustiva ou rasteira que colaboram relevantemente para a qualidade e o equilíbrio ambiental no meio urbano (LOBODA e DE ANGELIS, 2005).

De acordo com o artigo 8º, § 1º, da Resolução CONAMA Nº 369/2006 as áreas verdes se tornam uma tipologia de espaços sem edificações, coberturas impermeabilizantes, constituído majoritariamente de vegetação arbórea (pelo menos 70%) e de acesso público. Para Sanchotene (2004) a existência de áreas verdes nas zonas urbanas pode proporcionar benefícios ambientais, como:

- i. Promoção de conforto térmico pela diminuição das temperaturas;
- ii. Diminuição do consumo térmico pela diminuição das temperaturas;

- iii. Resfriamento por sombreamento e evapotranspiração;
- iv. Promoção da melhoria da qualidade do ar, por meio da geração de oxigênio na atmosfera, diminuição do gás carbônico e absorção de partículas poluentes;
- v. Promoção da estabilidade climática;
- vi. Enriquecimento do solo por acréscimo de matéria orgânica e dos nutrientes aumentando a sua fertilidade;
- vii. Controle da erosão pela proteção que o sistema radicular da vegetação confere ao solo;
- viii. Manutenção de umidade no solo;
- ix. Proteção das áreas de captação de água;
- x. Controle de inundações;
- xi. Controle da poluição sonora;
- xii. Conforto lumínico;
- xiii. Proteção de nascentes;
- xiv. Promoção da biodiversidade favorecendo a conservação da vida silvestre, oportunizando a propagação de espécies nativas; além da promoção do desenvolvimento sustentável, prejudicado pela urbanização, desde que haja um trabalho de educação/sensibilização ambiental.

As áreas verdes estão presentes em uma variedade de disposições: em áreas públicas, áreas de preservação permanente (APP), nos canteiros centrais, nas praças, florestas e unidades de conservação (UC) urbanas, jardins institucionais e nos terrenos públicos sem edificações, exemplos: praças, parques urbanos, parques fluviais, parque balneário e esportivo, jardim botânico, jardim zoológico, cemitérios.

De acordo com Loboda e de Angelis (2005), as áreas verdes apresentam três características: ecológico-ambiental, estética e social. Ecológico-ambiental ocorre na medida em que os elementos naturais que forma esses espaços minimizam os impactos da poluição urbana, a função estética está pautada como forma de integrar os espaços construídos com os espaços de circulação e a função social está relacionado com os espaços ofertados para o lazer da população.

Dentre as variedades de áreas verdes no meio urbano, destaca-se para este estudo os parques urbanos, que compõem as grandes áreas verdes nas cidades. Eles podem ser subdivididos em grupos de acordo com as suas características, uso e função, sendo elas: unidades de conservação, áreas de proteção fechada e áreas de proteção com visitação (MOREIRA et al., 2011). As unidades de conservação (UC) são regulamentadas pela Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, conhecida por Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que em seu artigo 2º, parágrafo I define as UC's como:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído

pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (SNUC, 2000).

As UC's estão resguardadas por um plano de manejo que serve como diretrizes estruturais para as atividades que serão realizadas. Elas podem ser classificadas como UC de proteção integral e UC de uso sustentável. Os parques que entram na categoria de proteção fechada são implementados pela própria prefeitura do município e não estão pautados nas diretrizes do SNUC, são reservas ambientais, onde não há inter-relação com a população urbana. Possuem uma estrutura externa como pista de caminhada no entorno, bancos e mesas. As áreas de proteção com visitação são os tipos de parque urbano que mais abrange o conceito de áreas verdes, pois a relação com a comunidade e visitantes que usufruem do espaço é mais próxima e possuem diferentes funções mas, principalmente, ecológico-ambiental, estético e de lazer (NUCCI, 2001).

No meio urbano, a expansão acelerada das cidades, impõe uma pressão cada vez mais intensa do homem sobre as já reduzidas áreas verdes, comprometendo sua biodiversidade e o equilíbrio ecológico. As áreas verdes, além de assumir um papel ecológico, estético e social, têm condições de manter populações de várias espécies de animais, inclusive mosquitos vetores de doenças.

Os flebotomíneos possuem um papel de destaque neste contexto, pois ao longo do seu histórico vêm demonstrando uma alta capacidade de antropização. Corrobora para esse quadro, a epidemiologia da doença estar sofrendo alterações nas últimas décadas, deixando de ser apenas silvestre e passando a ser descrita também em ambientes de habitação humana. Nesse sentido, as áreas verdes, incluindo os parques municipais tendem a oferecer risco potencial com o contato entre os mosquitos e o homem.

3 Materiais e Métodos

A metodologia empregada neste trabalho, envolveu a pesquisa quantitativa, com levantamento e coletas de dados em campo, seguida de uma posterior tabulação e análise em laboratório. Posteriormente, foi usado o método explicativo para descrever as características ambientais e entomológicas da área de estudo, bem como identificar e explicar os fatores que contribuíram para a ocorrência e ausência de flebotomos em cada ponto de coleta. Para tanto, foram utilizados como referência, estudos desenvolvidos por Casagrande (2006), Lemos (2007), Lemos e Lima (2005) Nascimento (2013), Paula (2010), Rodrigues (2011), Rodrigues et al. (2011).

3.1 Procedimentos operacionais

3.1.1 Trabalho de Campo

O método utilizado foi o de pesquisa entomológica em foco (BRASIL, 2007), realizado para aferir novas áreas de transmissão de leishmaniose e para verificar a presença de possíveis espécies de flebotomíneos vetores utilizando armadilhas luminosas. A coleta através da armadilha de isca luminosa fundamenta-se no princípio de fototactismo dos insetos, onde a luz exerce influência sobre o movimento desses seres. A atração dos flebotomos pela luz sofre variações de acordo com a espécie (BRASIL,2006). A armadilha CDC (*Center on Disease Control*), utilizada em campo, foi desenvolvida por Sudia e Chamberlain (1962) e consiste em uma armadilha desmontável, com um puçá e um motor carregado por baterias de 12 volts (figura 8). As capturas ocorrem de forma automática, onde os insetos, ao aproximarem da luz, são aspirados para o puçá.

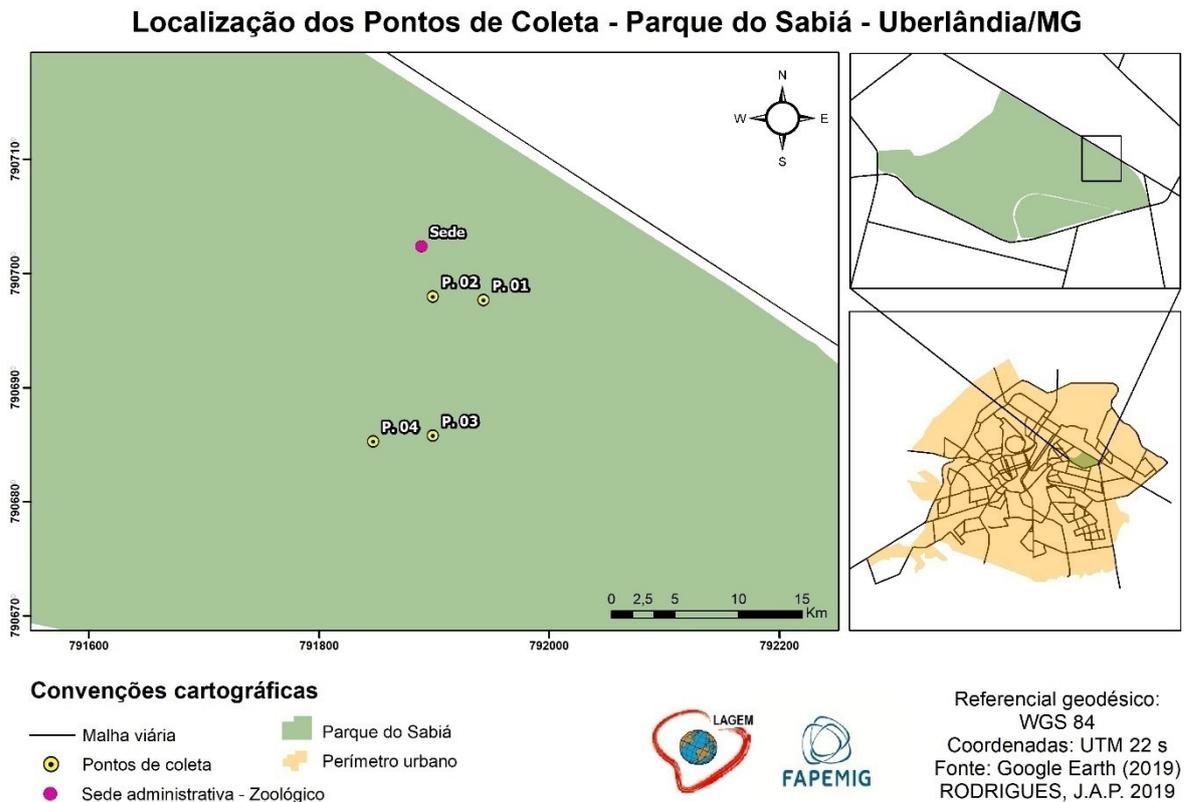
Figura 8 – Uberlândia: Armadilha CDC montada em campo, 2019



Fonte: Rodrigues, J.A.P., 2019

As capturas ocorreram semanalmente, de 14 de dezembro de 2018 a 07 de junho de 2019, totalizando 22 dias de campanha. O início do trabalho consistiu na carga das baterias utilizando um carregador automotivo. Em seguida, já no local de pesquisa, as armadilhas foram distribuídas e montadas a partir das 17h00min em quatro pontos, com uma no início de uma trilha, próximo à sede e do “Recanto primata” e a última no meio da mesma trilha que leva em direção a segunda portaria do zoológico (figura 9). Atualmente esse trajeto se encontra interditado para visitantes. As armadilhas eram desmontadas no dia seguinte, por volta das 07h00min totalizando, aproximadamente, 14 horas de coleta por dia e 308 horas em 6 meses.

Figura 9 – Localização dos pontos de coleta



Elaboração: Rodrigues, J.A.P., 2019

O ponto 1 está situado nas coordenadas geográficas 22k 791943/7906977 (figura 10). Está próximo da sede do zoológico, sendo o ponto mais próximo do trajeto onde as pessoas percorrem para visitação. Um pequeno córrego passa a poucos centímetros do ponto, a vegetação é mais aberta, porém, também ocorre a presença de árvores maiores como a mangueira (*Mangifera indica*) e o jamelão (*Syzygium cumini*)

Figura 10 - Uberlândia: Local de instalação CDC no ponto 1 no interior das dependências do parque do Sabiá. Ao lado, está o córrego situado à armadilha, 2019



Fonte: Rodrigues, J.A.P., 2019

O ponto 2 está localizado nas coordenadas 22k 791899/7906980 e está situado a 43 metros do ponto 1 (figura 11). É uma área com vegetação mais espaçada, com presença de árvores com grandes copas, com pouco acesso à luz solar e solo recoberto por serapilheira.

Figura 11 – Uberlândia: Localização do ponto 2, 2019



Fonte: Rodrigues, J.A.P., 2019

O ponto 3 está localizado nas coordenadas 22k 791857/7906858 e está próximo do cruzamento da trilha que dá acesso a segunda portaria do zoológico (figura 12). O local é caracterizado pela presença maior de árvores no entorno, com alturas em média de 10 metros e mais seco, significativa presença de serapilheira no solo. Há também, a presença de tocas de animais a poucos metros do local onde a armadilha foi instalada.

Figura 12 – Uberlândia: Localização do ponto 3, presença de tocas e profusão de serapilheira, 2019



Fonte: Rodrigues, J.A.P., 2019

O ponto 4 inserido nas coordenadas 22k 791847/7906853 fica a 11,45 metros de distância do ponto 3, está mais envolta da mata com presença maior de estrato herbáceo arbustivo e com pouca presença de serapilheira (figura 13). A mata secundária em estágio de regeneração, não forma um dossel contínuo desenvolvendo, dessa forma uma vegetação com extrato inferior.

Figura 13 - Uberlândia: Localização do ponto 4, 2019



Fonte: Rodrigues, J.A.P., 2019

3.1.2 – Laboratório

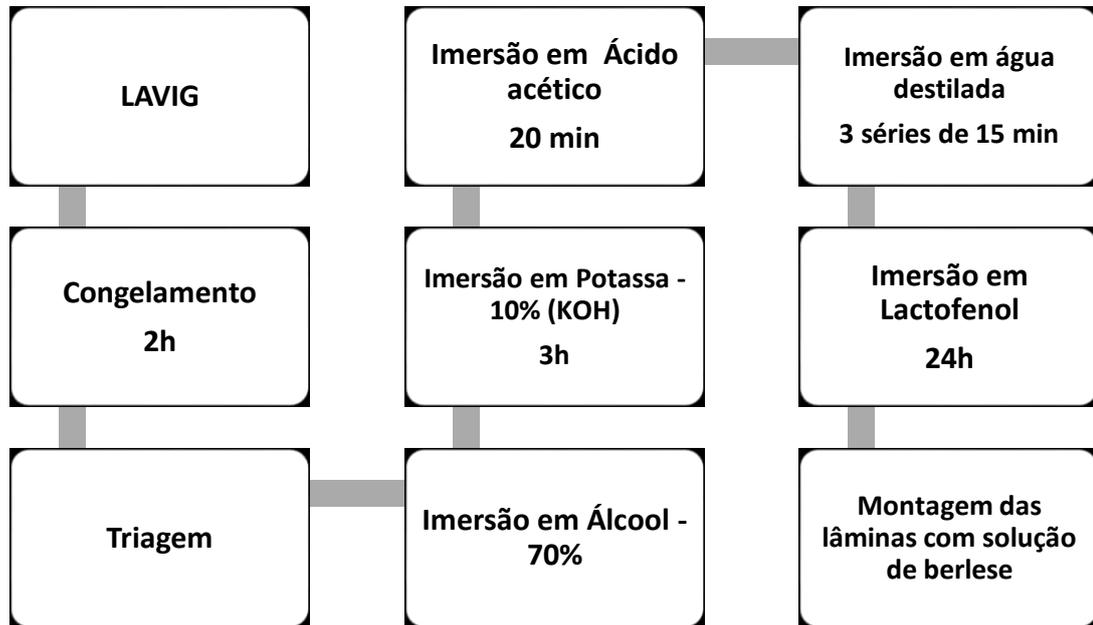
Após o recolhimento das armadilhas, os puçás foram levados para o Laboratório de Vigilância em Saúde Ambiental (LAVIG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), onde o material coletado foi colocado num freezer, para o congelamento e morte dos insetos, por cerca de 2 horas, e posteriormente, submetido a uma triagem para identificar e separar os flebótomos dos demais,

através de um fundo branco e colocados dentro de um tubo de ensaio com álcool 70%.

Para fazer a identificação das espécies, foi feita a sexagem e clarificação dos flebotomíneos, primeiramente imergindo-os em solução de Potassa (KOH) a 10% por 3 horas. Logo após, com o auxílio de um estilete, foram removidos para a solução de Ácido acético a 10% durante 20 minutos. Em seguida, foram submetidos a três séries consecutivas de imersão em água destilada e foram mantidos por 24 horas na solução de lactofenol (AGUIAR e SOUCASAUX, 1984). A etapa seguinte consistiu na montagem dos flebotomíneos entre a lamínula e a lâmina estereomicroscópica utilizando uma gota de solução de berlese (Figura 14).

Com a ajuda de uma lupa, o inseto foi disposto sobre a lâmina com as asas voltadas para o microscopista, enquanto que a cabeça foi invertida para a direita do microscopista. Os flebotomíneos machos foram separados em duas partes, cabeça e tórax/abdome. A cabeça foi disposta de forma em que os olhos ficaram voltados para cima da lâmina, à direita do tórax. Com os estiletos, cortou-se o abdome na altura da junção com o tórax, deixando-o na posição vertical. Já as fêmeas foram isoladas em três partes: cabeça, tórax e abdome. O método de montagem dos flebotomíneos adotou a proposta usada por Andrade Filho (2008).

Figura 14 - Organograma do procedimento de clarificação e preparação dos flebotomíneos para identificação microscópica



Elaboração: Rodrigues, J.A.P., 2019

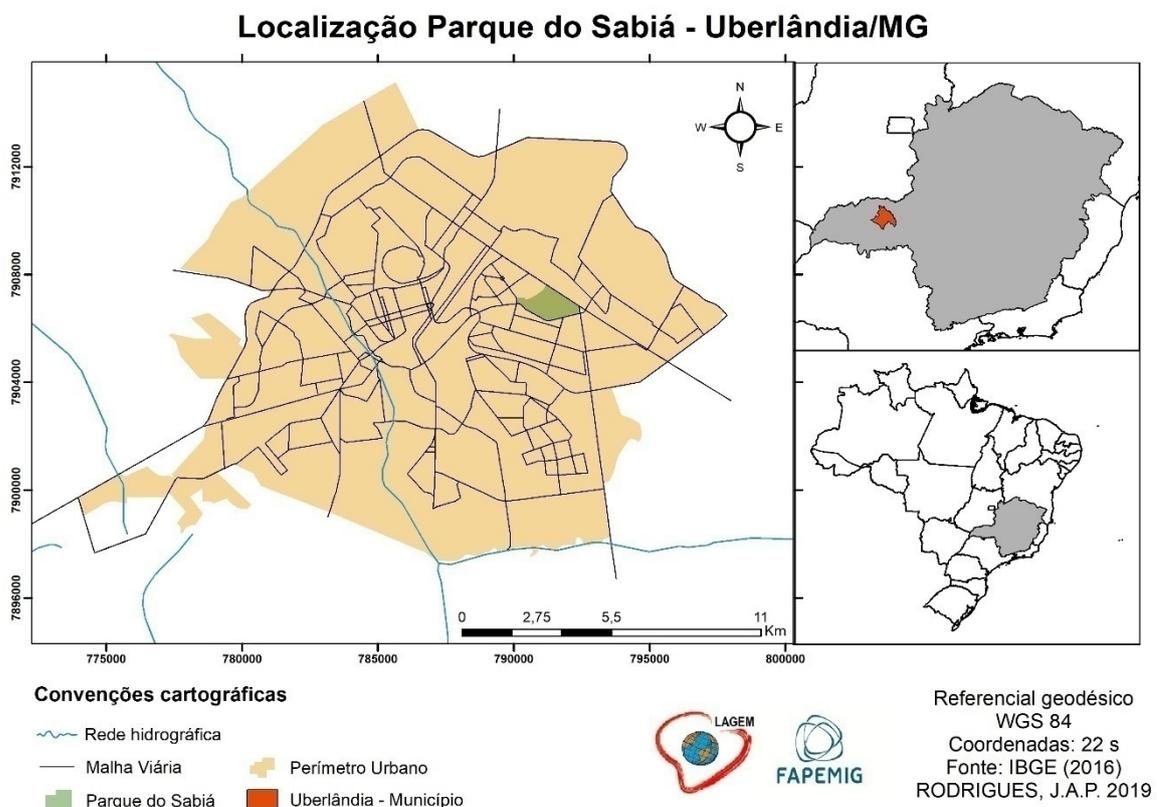
Após a montagem das lâminas, foi feita a identificação dos mosquitos. A classificação foi feita através da chave de identificação realizada por David G. Young e Margo A. Duncan (1994). Posteriormente, as lâminas foram arquivadas e os dados obtidos foram tabulados para análises.

Os dados climáticos de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar (%), estão relacionados ao período de coleta em campo e foram obtidos através de dados da estação meteorológica de Observação de Superfície Automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada na UFU, campus Santa Mônica. Foram utilizados os valores das médias de dados instantâneos entre o período em que as armadilhas estavam em atividade.

3.2 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido no interior das dependências do Parque Municipal do Sabiá, localizado entre os limites do bairro Tibery e Santa Mônica na cidade de Uberlândia-MG. Em termos municipais, Uberlândia está inserida na mesorregião do Triângulo Mineiro, do estado de Minas Gerais. O município possui, segundo estimativas do IBGE 2019, 691.305 mil habitantes.

Figura 15 - Mapa de localização do parque do sabiá na cidade de Uberlândia/MG



Elaboração: Rodrigues, J.A.P., 2019

O início da construção do Parque do Sabiá ocorreu em 1977, sendo inaugurada em 1982. O parque está categorizado como uma área de proteção com visitação, está inserido na microbacia do córrego Jataí (canalizado na avenida Doutor Anselmo Alves), afluente do rio Uberabinha, no setor leste da cidade. É oficialmente reconhecido como parque municipal através do decreto 7.452 de 27 de novembro de 1997 (PIERINI, 2004).

A criação do parque teve como objetivo entregar à população de Uberlândia um lugar de lazer e recreação, assumindo também, sua função ecológica, estética e de preservação e conservação da fauna e da flora do cerrado. Sua área tem o tamanho de 1.850.000 m² que é composto por três nascentes que abastecem sete represas dando origem a um grande lago artificial.

O parque é um dos mais importantes pontos de lazer da cidade, não só para a população local, mas para turistas. Possui um complexo com diversos equipamentos, como o zoológico municipal, uma pista de caminhada com 5.100 m de circuito (figura 16), trilhas ecológicas, duas piscinas, campos de futebol, quadras poliesportivas, uma quadra de areia, um campo *society* de grama, um parque infantil, vestiários esportivos, entre outras instalações. O parque é administrado pela Fundação Uberlandense de Turismo, Esporte e Lazer (FUTEL) através da lei municipal 12.613, de 16 de janeiro de 2017.

Figura 16- Uberlândia: Alguns pontos de lazer do Parque do Sabiá, 2019



Fonte: Prefeitura de Uberlândia, 2019

A vegetação nativa remanescente do parque abrange uma área de aproximadamente 30 hectares composta fisionomicamente, segundo Rosa e Schiavini (2006) pela mata mesófila, mata de galeria, savana florestada (Cerradão) e revegetação com influência fluvial, incluindo a mata de brejo e vereda. Está presente também, locais sem a presença da vegetação original, porém compostos por árvores nativas isoladas e pequenas faixas residuais. A área de estudo é constituída por uma formação denominada floresta estacional semidecidual ou mata seca semidecídua. A medida dos estratos arbóreos varia entre 15 e 25 metros, a maioria das árvores são retas com alguns indivíduos em desenvolvimento. São encontradas mais de 300 espécies nativas de vegetação, incluindo a copaíba (*Copaifera langsdorffii*), o jatobá (*Hymenaea courbaril*), o araticum (*Annona montana*), jacarandá mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), pequi (*Caryocar brasiliense*), sucupira (*Pterodone marginatus*) e caviúna (*Machaerium scleroxylon*).

O zoológico é parte integrante do Parque do Sabiá, inaugurado em 1982, de caráter público, ocupando uma área total de 335 mil m² dentro do parque e mantém atualmente, aproximadamente 200 animais distribuídos em 50 espécies diferentes entre aves, répteis e mamíferos (FUTEL). Segundo a FUTEL, existem cerca de 30 funcionários, entre servidores e terceirizados. O zoológico recebe por mês entre 10 a 14 mil de visitantes.

Figura 17- Uberlândia: Pista principal do Zoológico. Municipal de Uberlândia, 2019



Fonte: Rodrigues, J.A.P, 2019.

A área que corresponde ao zoológico foi escolhida, dentre diversos locais do parque para a realização das coletas, pela presença do ambiente de mata e de animais, pertencentes do zoológico e animais que têm acesso livre, como gatos, cachorros (figura 18), capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*), preás (*Cavia aperea*), catetos (*Pecari tajacu*), ouriços (*Coendou prehensilis*), dentre outros, que se configuram como potenciais fonte de alimento para os mosquitos. A grande maioria desses animais silvestres e domésticos (figura 18) presentes no parque são tidos como potenciais reservatórios do protozoário, pois quando picados pelo mosquito perpetuam o ciclo da doença à medida que outros mosquitos-palha mantém contato, ampliando o risco de contaminação nos seres humanos.

Figura 18- Uberlândia: Presença de cães e gatos dentro do parque do sabiá (cão) e nas dependências do zoológico municipal (gatos), 2019



Fonte: Rodrigues, J.A.P, 2019.

4 Resultados e discussão

Durante as 22 capturas em 06 meses de pesquisa no zoológico municipal, foram encontrados 47 flebotomíneos nas armadilhas tipo CDC. Os 47 espécimes estão relacionados a 06 espécies e 02 gêneros (tabela 1), sendo 18 machos e 29 fêmeas coletados (tabela 2). Desse total, 09 espécimes coletados não foram possíveis de serem identificados, nem quanto ao gênero, nem quanto a espécie.

Os pontos 03 e 04 tiveram maiores predominâncias nas capturas com 27 e 14 espécimes, respectivamente. No ponto 1 não foi reportado nenhuma captura para flebotomíneo, enquanto no ponto 2 foram coletados 6 espécimes.

Tabela 1 – Uberlândia: Zoológico Municipal do Parque do Sabiá, número de espécies de flebotomíneos identificados, 2019.

Espécies	Machos (%)	Fêmeas (%)	Total (%)
<i>Brumptomyia brumpti</i> (Pinto, 1926)	06 (12,7)	-	06 (12,7)
<i>Brumptomyia sp.a</i>	03 (6,3)	-	03 (6,3)
<i>Lutzomyia cortelezzi</i> (Brèthes, 1923)	-	01 (2,1)	01 (2,1)
<i>Lutzomyia (Psychodopygus) davis</i> (Root, 1934)	-	01 (2,1)	01 (2,1)
<i>Lutzomyia (Psathyromyia) lutziana</i> (Costa, 1932)	-	03 (6,3)	03 (6,3)
<i>Lutzomyiamamedei</i> (Oliveira, Afonso, Dias e Brazil, 1994)	-	01 (2,1)	01 (2,1)
<i>Lutzomyia neivai</i> (Pinto, 1926)	01 (2,1)	-	01 (2,1)
<i>Lutzomyia whitmani</i> (Antunes e Coutinho, 1936)	07 (14,9)	11 (23,4)	18 (38,3)
<i>Lutzomyia sp.</i>	01 (2,1)	03 (6,3)	04 (8,4)
Não identificados	01(2,1)	08(17)	09 (19,1)
Total	19 (40,2)	28 (59,3)	47 (99,5)

Elaboração: Rodrigues, J.A.P., 2019

Houve a predominância de espécimes fêmeas nas capturas. O número de fêmeas foi superior no ponto 03 tanto em relação ao número de machos, quanto nos pontos restantes. A prevalência de machos se deu apenas no ponto 02 com 04 espécimes num total de 06 espécimes coletados.

Tabela 2 – Uberlândia: Relação de machos e fêmeas capturados em cada ponto, 2019

Locais	Machos	Fêmeas	Total
Ponto 01	-	-	-
Ponto 02	04	02	06
Ponto 03	09	18	27
Ponto 04	06	08	14
Total	19	28	47

Elaboração: Rodrigues, J.A.P., 2019.

No início das coletas, em meados de dezembro e no mês de janeiro, as temperaturas estavam entorno de 25 a 29 °C (Gráfico 3), com umidades entre 60 e 70% (Gráfico 4), início do verão. No ponto 03 foram capturados 11 (Gráfico 5) flebotomíneos, e 02 no ponto 04 enquanto não houve nenhuma captura nos locais restantes. Nos meses de fevereiro e março as temperaturas ficaram entre 24 e 26 °C, com picos de até 30°C nos dias 21 e 26 de fevereiro, a umidade relativa do ar variou entre 55 e 77%. Nesse período houve um pequeno aumento nas capturas, com 04, 09 e 08 mosquitos coletados nos pontos 02, 03 e 04, respectivamente.

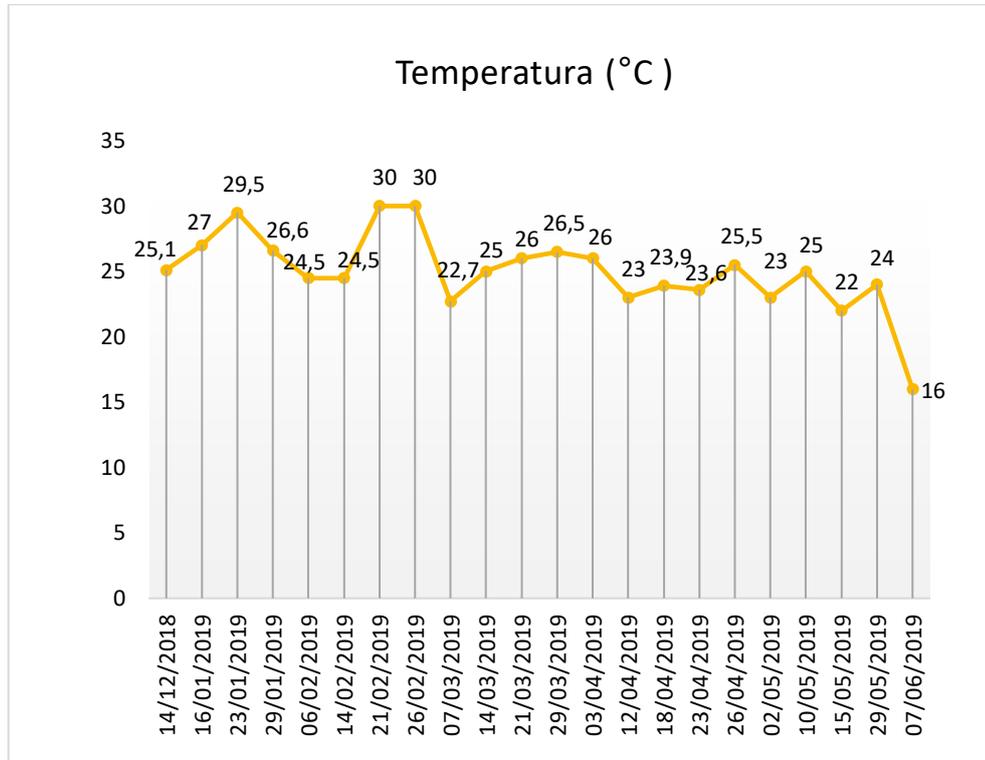
Nos meses de abril e maio foram registradas temperaturas de 23 a 26 °C e umidade de 51,2 a 77,9%. As capturas decaíram novamente para 02, 07 e 04 espécimes para os respectivos pontos: 02, 03 e 04. Nesse período, nota-se que houve pouca mudança de umidade e temperatura entre os dois meses anteriores, porém apresentou-se números inferiores de flebotomos capturados. Em junho, o único dia de captura do mês foi no dia 07/06 e não houve nenhuma coleta. A temperatura era de 16°C e a umidade estava em 46%, os menores valores durante todo o período da pesquisa, marcando o período de transição das estações entre o outono e o inverno. A redução de densidade de flebotomíneos nos meses frios e secos, aconteceu, provavelmente, devido às condições ambientais desfavoráveis para as formas imaturas (tabela 3). O mês de dezembro apresentou o maior número de coletados, totalizando 06 espécimes capturados.

Tabela 3 – Relação de umidade e temperatura com o número de flebotomíneos coletados, 2019

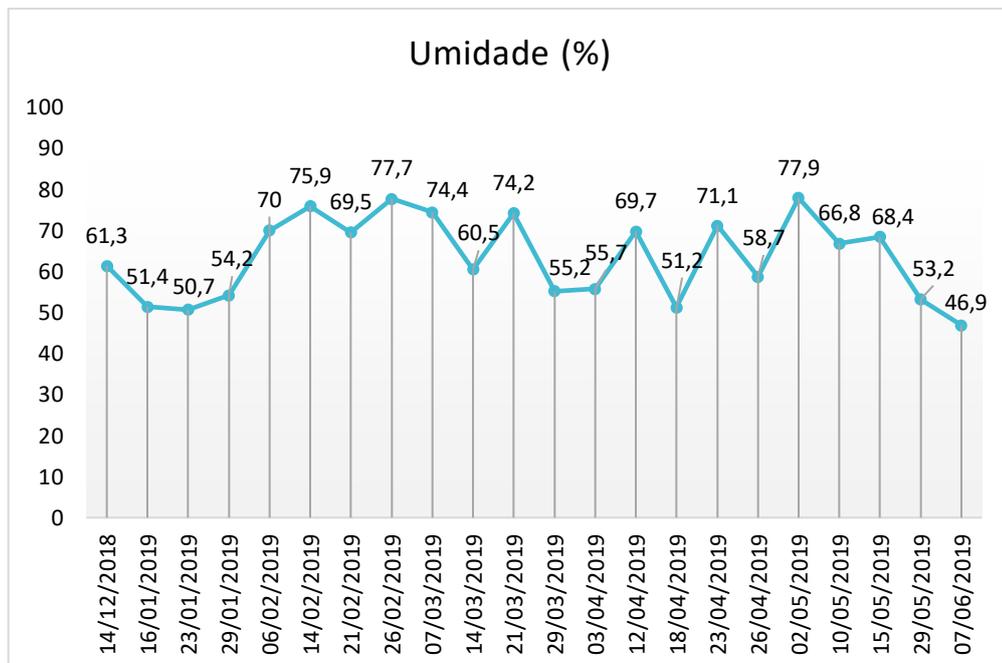
Meses	Temperatura	Umidade	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
Dez/2018- Jan/2019	25°C – 29°C	60 - 70%	-	-	11	02
Fev/Mar	24°C – 26°C	55 – 77%	-	04	09	08
Abr/Mai	23°C - 26°C	51,2 - 77,9%	-	02	07	04
Jun	16°C	46%	-	-	-	-
Total			-	06	27	14

Elaboração: Rodrigues, J.A.P., 2019.

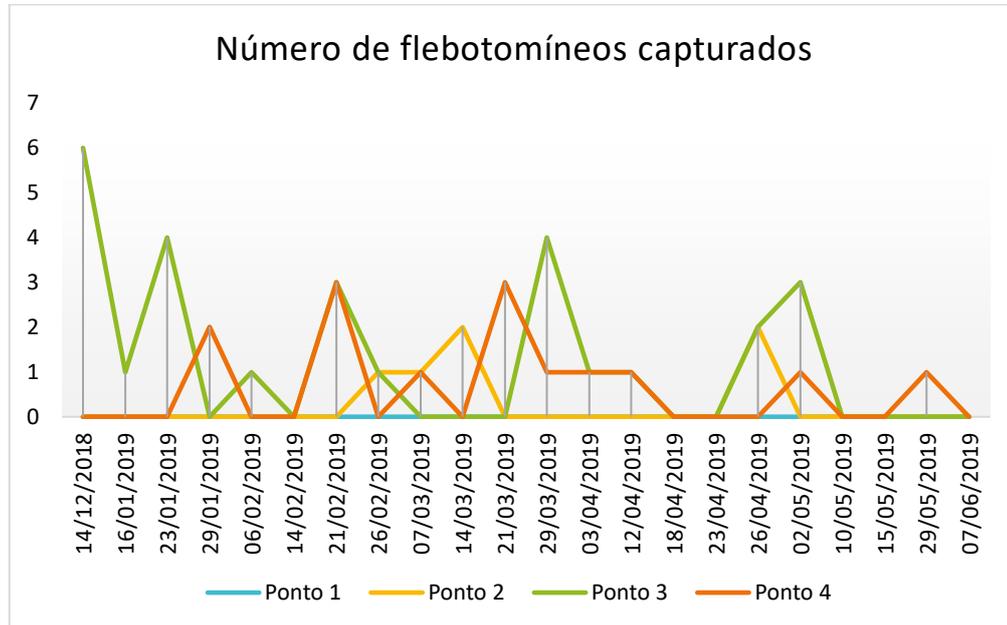
No estudo realizado por Dias et al. (2007), no Brejo do Mutambal, município de Varzelândia, o número de flebotomíneos capturados teve maior densidade durante meses quentes e úmidos, e redução nas capturas realizadas nos períodos mais frios e secos. A fauna flebotomínica está mais adaptada em lugares que apresentam pouca incidência solar e mais umidade. A vegetação do local de pesquisa é considerada secundária, o que influencia para maior recebimento da luz solar, na intensidade do vento, na elevação da temperatura, na diminuição da umidade relativa do ar e do solo, no aumento da evapotranspiração e maior contato do solo com as gotículas da precipitação (CASAGRANDE, 2018).

Gráfico 3 - Dados de temperatura

Fonte: INMET, 2019.

Gráfico 4 - Dados de umidade relativa do ar

Fonte: INMET, 2019.

Gráfico 5 - Número de flebotomíneos capturados

Elaboração: Rodrigues, J.A.P. 2019

Os pontos 03 e 04 demonstraram maior diversidade em relação as espécies encontradas (Tabela 3). No ponto 03, com exceção da espécie *L. neivai*, todas as outras foram encontradas no local. A *L. whitmani* foi a espécie com maior ocorrência (11), assim como mosquitos não identificados tiveram maior prevalência no ponto 03. No ponto 04 não foi encontrada a *L. davisii*, apenas no ponto 03 e a espécie mais capturada foi *L. whitmani* (tabela 4).

Em comparação aos estudos de Rodrigues et al. (2011), as espécies *L. whitmani*, *L. davisii* já tinham sido notificadas, sendo a *L. davisii* a mais capturada nas armadilhas tipo Shannon e CDC com 88 e 25 espécimes respectivamente. Ainda, de acordo com a pesquisa de Rodrigues et al. (2011), a espécie *L. whitmani* foi registrada apenas uma vez na armadilha tipo shannon. Isso pode ser um indicativo de adaptação da espécie ao meio físico do parque. Em relação à *L. davisii*, os números são opostos, uma vez que no estudo anterior foram capturados 113 espécimes e no levantamento dessa pesquisa, apenas foi encontrado um espécime.

O aparecimento discrepante de flebotomíneos nas áreas 03 e 04 em comparação com as áreas 01 e 02 pode ter suas possíveis causas vinculadas a presença de tocas de animais, confirmados por Lainson e Ralph (1987) como um dos locais favoráveis para a manutenção dos flebotomíneos. A pesquisa de Aguiar

et al. (1996) também confirma que tocas de tatu são considerados refúgios para os mosquitos assim como no interior das bananeiras e ocos de troncos de árvores. De acordo com os estudos de Casagrande (2018), a fauna flebotomínica sofre influências relacionadas aos diferentes estágios de sucessão florestal, locais onde a floresta está amadurecida apontam para a maior diversidade de espécies e florestas jovens mostram menor diversidade.

A quantidade superior de capturas realizadas nos estudos de Rodrigues et al. (2011), pode ocorrer devido o tipo de armadilha utilizada. Na captura por armadilhas do tipo Shannon, há um pesquisador que realiza a coleta manual através do capturador de castro, ao mesmo tempo que serve como isca, atraindo os mosquitos pela liberação natural de cairomônios. Estas substâncias são semioquímicos envolvidos nas interações interespecíficas dos insetos, atraindo-os. Por esse fator, em um mesmo ponto, pode haver discrepâncias no número de flebotomíneos capturados.

B. brumpti, *L. cortelezzii*, *L. lutziana* e *L. neivai* foram registrados pela primeira vez, enquanto que *L. (N.) flaviscutellata*, *L. lenti* e *Brumptomyia avellari*, presentes nas capturas feitas anteriormente, não foram observados. Dessa forma fica notificado que no parque há a presença de três espécies referentes à transmissão da LTA: *L. (N.) flaviscutellata*, *L. neivai* e *L. whitmani*.

Tabela 4 – Uberlândia: Espécies de flebotomíneos capturados em cada ponto, 2018-2019

Espécies	Ponto 01	Ponto 02	Ponto 03	Ponto 04	Total
<i>Brumptomyia brumpti</i>	-	01	03	02	06
<i>Brumptomyia sp.</i>	-	01	02	-	03
<i>Lutzomyia cortelezzii</i>	-	-	-	-	-
<i>Lutzomyia davisi</i>	-	-	01	-	01
<i>Lutzomyia lutziana</i>	-	-	01	02	03
<i>Lutzomyia mamedei</i>	-	-	-	-	-
<i>Lutzomyia neivai</i>	-	-	-	01	01
<i>Lutzomyia whitmani</i>	-	02	09	07	18
<i>Lutzomyia sp.</i>	-	01	01	04	06
Não identificado	-	01	07	01	09
Total	-	06	24	17	47

Elaboração: Rodrigues, J.A.P., 2019.

A *L. whitmani* foi a espécie predominante na área de estudo. É atribuída como vetora da LTA em vinte estados brasileiros e também na região sudeste, considerada o mais importante vetor da LTA no Brasil (NASCIMENTO, 2013). A

espécie foi descrita em 1935 na cidade de Ilhéus – BA e pode ser encontrada no interior da mata e áreas vizinhas. Hoje, também é encontrada em áreas de colonização antiga, onde se encontra fortemente antropizada (CASAGRANDE et al., 2013).

A espécie *L. lutziana* não está relacionada com a transmissão de *Leishmania* spp. É encontrada no Brasil, Venezuela, Guiana Francesa, Peru, Paraguai e Suriname (CASAGRANDE et al., 2013). As espécies *B. brumpti*, *L. davisii* e *L. mamedei* também não são de importância epidemiológica, uma vez que ambos não transportam a *Leishmania*.

A espécie *L. cortelezzii* é considerada suspeita no ciclo de transmissão de *Leishmania* sp. tanto no ciclo da LTA, como no ciclo LVA. Andrade et al. (2011) encontrou a espécie infectada com *L. infantum* no Estado do Mato Grosso do Sul. Em estudos realizados no estado de Minas Gerais foi detectado o DNA de *L. infantum* (SARAIVA et al. 2009, CARVALHO et al. 2010; NASCIMENTO et al. 2013)

O *L. neivai* tem sido incriminado como vetor de LTA em outros países e também relacionado com surtos e epidemias em ambientes bastante modificados (CARVALHO et al., 2010). Podem invadir domicílios e evoluir em peridomicílios (CASAGRANDE et al., 2013).

Foi registrada a presença de pequenos mamíferos como o cateto (*Pecari tajacu*) que servem de fonte de alimento para os mosquitos. Existe outro fator determinante que é a presença do patógeno. Estudos para detecção de DNA de *Leishmania* sp. nos espécimes deveriam ser realizados para confirmar positivamente a sua existência.

5 Considerações

As leishmanioses são doenças de grande incidência e distribuição geográfica no continente americano e são ainda um desafio para as autoridades públicas de saúde e pesquisadores, nos âmbitos nacionais e regionais. Requerem o desenvolvimento de ações de vigilância, prevenção e controle constantes. Apesar da sua importância são uma das doenças mais negligenciadas no mundo, principalmente por acometer pessoas de classes sociais menos favorecidas em países em desenvolvimento e também por contribuir para a manutenção da desigualdade. As medidas de prevenção e tratamento não estão disponíveis de forma igualitária.

Todo esse cenário é motivo de preocupação, visto que o perfil epidemiológico dessas doenças mudou, deixando de ser um problema exclusivamente silvestre ou restrito às áreas rurais como vem sendo registrado casos em zonas urbanas de médio e grande porte. Dentro da zona urbana um dos possíveis redutos para esses agentes patológicos, são os parques urbanos.

O parque do sabiá, situado em uma cidade de porte médio, indicou ser um refúgio para essas espécies, sendo duas delas indicadas como transmissoras da LTA. O parque, além de abrigar animais silvestres, asila involuntariamente cães e gatos que têm acesso às áreas do entorno do parque, tornando a situação mais preocupante, uma vez que a introdução de cães infectados em áreas não endêmicas, onde existem potenciais vetores, podem resultar em um novo foco da doença.

Com relação às capturas, sabe-se que, para pesquisas entomológicas é interessante utilizar mais de um método de coleta. No entanto, a CDC nas capturas semanais demonstrou ser uma boa armadilha pela variedade de espécies coletadas, apesar da baixa quantidade, possibilitou reconhecer espécies que até então eram desconhecidas no ambiente.

Para aferição da temperatura e umidade, seria mais útil o uso do termo higrômetro para dados mais precisos das reais condições dos locais de coletas, o que possibilitaria o melhor delineamento da relação dos valores com o comportamento dos mosquitos.

A pesquisa não contemplou outras localizações do parque, devido a dificuldades de conseguir autorizações distintas para área do zoológico administrada pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e o Parque do Sabiá administrado pela FUTEL, ficando aberto a indagação da presença ou não flebotomíneos fora do recinto do zoológico. Essa indagação pode ser respondida por meio de futuras pesquisas.

A presença de flebotomíneos de importância sanitária no parque, apesar de não significar, impreterivelmente, a ocorrência da doença, impõe uma situação de risco para população visitante, funcionários e animais. Nesse sentido, exige-se o monitoramento entomológico constante, cujos resultados servirão, para o entendimento da fauna flebotomínica local, bem como para a garantia de um ambiente saudável e de qualidade para a população.

6 Referências

AGUIAR, Gustavo Marins 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). **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 12, p.195-206, abr-jun. 1996.

_____. et al. **Aspectos da ecologia dos flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro: II. Distribuição vertical (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae)**. 1985. Disponível em: <[http://www.scielo.br/pdf/mioc/v80n2/vol80\(f2\)_061-068.pdf](http://www.scielo.br/pdf/mioc/v80n2/vol80(f2)_061-068.pdf)>. Acesso em: 04 mar. 2019.

AGUIAR, G. M.; MEDEIROS, W. M. Distribuição regional e habitats das espécies de flebotomíneos do Brasil, In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (Org.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. cap. 3, p. 207-255.

ALTAMIRANO-ENCISO, Alfredo J. et al. Sobre a origem e dispersão das leishmanioses cutânea e mucosa com base em fontes históricas pré e pós colombianas. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, v. 10, n. 3, p.853-882, set-dez. 2003.

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

BASANO, Sérgio de Almeida; CAMARGO, Luís Marcelo Aranha. Leishmaniose Tegumentar Americana: Histórico, epidemiologia e perspectivas de controlo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p.328-337, 20 set. 2004. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2004000300010>

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Tegumentar Americana**. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica, 2014.

Brasil, Ministério da Saúde. **Banco de dados do Sistema Único de Saúde- Epidemiologia e Morbidade**. DATASUS. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=29892200&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/lta>>. Acesso em :28 mai 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar americana**. 2ª Ed. Brasília 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. 1ª Ed. Brasília, 2006.

CASAGRANDE, Baltazar. **Biogeografia da saúde: distribuição espacial dos vetores e o complexo patogênico da leishmaniose tegumentar americana**. 2018. 217 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2018.

CASAGRANDE, Baltazar. **Flebotomíneos encontrados no assentamento de reforma agrária Bom Jardim, município de Araguari - MG**. 2006. 37 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

_____.et al. Leishmanioses Tegumentar Americana e Visceral Americana: flebotomíneos capturados no entorno do parque estadual do morro do diabo, no município de Teodoro Sampaio, SP – Brasil. **Hygeia**, Uberlândia, v. 9, n. 16, p.148-158, jun. 2013.

CUNHA, A. M.; CHAGAS, E. Nova espécie de protozoário do gênero *Leishmania* patogênico para o homem. *Leishmania chagasi* n. sp. Nota prévia. **Hospital**, v. 11, n. 2, p. 3-9, 1937.

CHANCE, ML. The biochemical and immune taxonomy of *Leishmania*. In: Chang/Gray (eds). **Elsevier Science Publishing Company**, USA, p. 93-110, 1985.

CESSE, E. A. P.; CARVALHO, E. F.; ANDRADE, P. P.; RAMALHO, W. M.; LUNA, L. Organização do espaço urbano e expansão do Calazar. **Revista Brasileira de Saúde Materno e Infantil**, v. 1, n. 2, p. 167-76, 2001.

CRUZ, Aline Helena da Silva; OLIVEIRA, Elaine Ferreira de; FREITAS, Rafael Alves de. **Manual simplificado de coleta de insetos e formação de insetários**. Goiânia: UFG, 2009. 41 p.

DIAS, Edelberto Santos et al. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 40, n. 1, p.49-52, fev. 2007.

FOGANHOLE, Josiane Nobre; ZAPPPA, Vanessa. Importância da Leishmaniose na Saúde Pública. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 17, n. 9, p.20-85, jul. 2011.

GALATI, Eunice Aparecida Bianchi et al. An illustrated guide for characters and terminology used in descriptions of Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). **Parasite**, Paris, v. 26, n. 24, p.1-35, 21 jul. 2017. <https://doi.org/10.1051/parasite/2017027>

GONTIJO, Célia Maria Ferreira; MELO, Maria Norma. Leishmaniose Visceral no Brasil: Quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p.338-349, set. 2004. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2004000300011>

GUILHERME, Frederico Augusto Guimarães; NAKAJIMA, Jimi Naoki. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no parque do sabiá, em Uberlândia, MG. **Sociedade de Investigações Florestais**, Viçosa, v. 31, n. 2, p.329-338, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622007000200016>

HERZOG, C.; ROSA, L. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 1, p. 92-115, 11 set. 2010. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115>

<https://doi.org/10.1590/S0037-86822009000600015>

LAINSON. R., RYAN, L., SHAW J. J. Infective stages of Leishmania in the sandfly vector and some observations on the mechanism of transmission. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 82, p. 200-207, 1987.

LEMOS, Jureth Couto et al. Encontro de lutzomyia longipalpis na área de implantação da UHE Capim Branco I na bacia do rio Araguari no município de Uberlândia - MG, Brasil. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 5, n. 11, p.186-198, fev. 2004.

_____ ; LIMA, Samuel do Carmo. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos em área de transmissão no Município de Uberlândia, MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 1, n. 38, p.22-26, jan. 2005.

LOBODA, Carlos Roberto.; DE ANGELIS, Bruno Luiz Domingos. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 1 n. 1, p. 125-139, jan-jun. 2005.

LONDE, Patrícia Ribeiro; MENDES, Paulo Cezar. Qualidade ambiental das áreas verdes urbanas na promoção da saúde: o caso do parque municipal do mocambo em Patos de Minas/MG. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, p.177-196, jun. 2016.

MACEDO, Silvio Soares. **Quadro do paisagismo no Brasil**. São Paulo: Edusp/Imprensa Oficial de São Paulo, 2002.

MARCONDES, M.; ROSSI, C. Leishmaniose visceral no Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 50, n. 5, p. 341-352, 29 out. 2013. <https://doi.org/10.11606/issn.2318-3659.v50i5p341-352>

MATSUMOTO, Patricia Sayuri Silvestre; LIMA, Jéssica de; CASAGRANDE, Baltazar. Leishmaniose Visceral no Estado de São Paulo: Aplicações cartográficas e estatísticas. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, Uberlândia, v. 9, n. 17, p.195-203, dez. 2013.

MAURICIO IL, STOTHARD JR, MILES MA. The strange case of Leishmania chagasi. **Parasitol Today**, Amsterdam, v. 5, n. 16, p. 188-189, mai. 2000.

MELO, Cristiane Aparecida Silva Moura de; ORLANDO, Paulo Henrique Kingma. Acessibilidade no parque do sabiá na cidade de Uberlândia (MG). **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, v. 2, n. 9, p.34-50, 2014. <https://doi.org/10.17271/23188472292014735>

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. **Boletim Epidemiológico, Leishmaniose visceral humana, Minas Gerais, 2010-2015**, Belo Horizonte, dez. 2017. Disponível em: <<http://vigilancia.saude.mg.gov.br/index.php/download/boletim-epidemiologico-leishmaniose-visceral-humana-minas-gerais-2010-2015/>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

MOREIRA, Vinícius Borges et al. Os parques urbanos de Uberlândia - MG: Levantamento e caracterização destes espaços a partir da visão de seus usuários. **Observatorium: Revista eletrônica de Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 8, p.2-26, dez. 2011.

NASCIMENTO, Bruno Warley Leandro. **Estudo de Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) no município de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil**. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2013.

OLIVEIRA, Diego Silva Freitas. **Disponibilidade e consumo de frutos *Michelia champaca* L. (Magnoliaceae) na área urbana de Uberlândia, MG:** uma interação ave-planta exótica. 2010. 24 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

PAULA, Márcia Beatriz Cardoso de et al. Primeiro encontro de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva, 1912) na área urbana de Uberlândia, MG, concomitante com o relato de primeiro caso autóctone de leishmaniose visceral humana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 3, n. 41, p.304-305, maio 2008.

PAULA, Márcia Beatriz Cardoso de. **Fauna flebotomínica, condições socioambientais e a transmissão da leishmaniose visceral em Uberlândia-MG, Brasil.** 2010. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

PEREIRA, Agnes Antônia Sampaio. **Avaliação da infecção por *Leishmania* spp. em pequenos mamíferos de áreas endêmicas de Minas Gerais, Brasil.** 2015. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências em Doenças Infecciosas e Parasitárias., Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2015.

PIERINI, Fabiana Gomes. **Relações do homem com o mundo natural: O zoológico parque do sabiá na cidade de Uberlândia - MG (1982-1992).** 2004. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de História, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

PINA, José Hermano Almeida; SANTOS, Douglas Gomes dos. Qualidade ambiental e de vida: Uma análise qualitativa do parque do Sabiá em Uberlândia - MG. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 10, n. 31, p.249-267, set. 2010.

PIRAJÁ, Gabriela Villa; LUCHEIS, Simone Baldini. A vigilância epidemiológica de flebotomíneos no planejamento de ações de controle nas leishmanioses. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 21, n. 4, p.503-515, dez. 2014.

RANGEL, Elizabeth; LAINSON, Ralph. **Flebotomíneos do Brasil.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2003. 368 p.

RÊGO, Felipe Dutra. **Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e as Leishmanioses na Terra Indígena Xakriabá, Minas Gerais, Brasil.** 2013. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Centro de Pesquisa René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2013.

_____. **Resolução CONAMA Nº 369, de 28 de março de 2006.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 04 jul. 2019.

RODRIGUES, Elisângela de Azevedo Silva. **Alterações ambientais e os riscos de transmissão da leishmaniose Tegumentar Americana na Área de Influência da UHE Serra do Facão, Goiás, Brasil.** 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

_____. et al. Sandfly fauna (diptera: psychodidae) in parque do Sabiá complex, Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Internacional de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 5, n. 53, p.255-258, out. 2011.

ROSA, Arlete Gomes; SCHIAVINI, Ivan. Estrutura da comunidade arbórea em um remanescente florestal urbano (Parque do Sabiá, Uberlândia, MG). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 22, n. 1, p.151-162, jan. 2006.

SAMPAIO, Raimunda Nonata Ribeiro et al. Estudo da transmissão da leishmaniose tegumentar americana no Distrito Federal. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 42, n. 6, p.686-690, nov. 2009.

SANCHOTENE, M. do C.C. Conceitos e Composição do índice de áreas verdes. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, n.1, p.4-9, 2004.

SHIMABUKURO, Paloma Helena Fernandes; TOLEZANO, José Eduardo; GALATI, Eunice Aparecida Bianchi. Chave de Identificação Ilustrada dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil. **Papéis Avulsos da Zoologia**, São Paulo, v. 51, n. 27, p.399-441, 16 dez. 2011.
<https://doi.org/10.1590/S0031-10492011002700001>

SILVA, Antonia Suelly Guimarães. **Ecologia de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) e sua interação com Leishmania (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) e hospedeiros vertebrados em áreas de transmissão de leishmanioses.** 2016. 113 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biotecnologia, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

SILVEIRA, Fernando Tobias; CORBETT, Carlos Eduardo Pereira. Leishmania chagasi Cunha e Chagas, 1937: nativa ou introduzida? Uma breve revisão. **Revista Pan-amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 1, n. 2, p.143-147, jun. 2010.

SILVINO, Antonio Carlos Silvia et al. Caracterização de flebotomíneos em bairros de Sobral, Ceará. **Revista da Biologia**, São Paulo, v. 2, n. 17, p.12-17, fev. 2017.
<https://doi.org/10.7594/revbio.17.02.04>

SZEREMETA, Bani; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. A importância dos parques urbanos e áreas verdes na promoção da qualidade de vidas em cidades. **Ra E' Ga: O espaço geográfico em análise**, Curitiba, v. 29, n. 1, p.177-193, dez. 2013.
<https://doi.org/10.5380/raega.v29i0.30747>

VARIZA, Paula Fassicolo. **Caracterização da fauna de flebotomíneos (Diptera: psychodidae) no sul de Santa Catarina, Brasil**. 2016. 42 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2016.

World Health Organization (WHO). **Leishmaniasis**: background information. Disponível em: <https://www.who.int/leishmaniasis/resources/who_paho_era7/en/>; Acesso em 25 abr de 2019.

World Health Organization (WHO). **The control of leishmaniases**: report of an expert committee. WHO Technical Report Series 1990; 793: 50-55.