

MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

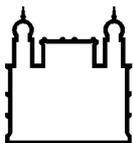
Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical

**IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR  
AMERICANA EM ALTOS, ESTADO DO PIAUÍ**

SÍLVIA ALCÂNTARA VASCONCELOS

TERESINA

2017



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

### **Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical**

*Sílvia Alcântara Vasconcelos*

### **IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA EM ALTOS, ESTADO DO PIAUÍ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical pelo Instituto Oswaldo Cruz como requisito para obtenção do título de Mestre em Medicina Tropical.

**Orientador:** Prof. Dr. Regis Bernardo Brandim Gomes

TERESINA  
MARÇO – 2017

Ficha catalográfica elaborada pela  
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ - RJ

V331 Vasconcelos, Sílvia Alcântara

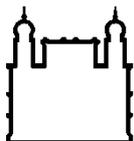
Identificação dos vetores da Leishmaniose tegumentar americana em Altos, Estado do Piauí / Sílvia Alcântara Vasconcelos. – Teresina, 2017. xii, 53 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2017.

Bibliografia: f. 48-53

1. Leishmaniose tegumentar americana. 2. Flebótomo. 3. Epidemiologia. I. Título.

CDD 616.9364



Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

**Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical**

***AUTOR: SÍLVIA ALCÂNTARA VASCONCELOS***

### **IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA EM ALTOS, ESTADO DO PIAUÍ**

**ORIENTADOR: Prof. Dr. RÉGIS BERNARDO BRANDIM GOMES**

**Aprovada em:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**EXAMINADORES:**

**Prof. Dr. Filipe Anibal Carvalho Costa – Presidente – FIOCRUZ –IOC/PIAUÍ**

**Prof. Dr. Veruska Cavalcanti Barros (membro) – Universidade Federal do Piauí - UFPI**

**Prof. Dr. Maria Regiane Araújo Soares (membro) – Universidade Federal do Piauí - UFPI**

**Prof. Dr. Clarissa Romero Teixeira (suplente) – FIOCRUZ PIAUÍ**

**Prof. Dr. Elaine Ferreira do Nascimento (suplente) – FIOCRUZ PIAUÍ**

Teresina, 03 de Abril de 2017

Dedico este trabalho a meus pais, que me ensinaram os valores da vida e fizeram tudo pra me oferecer uma boa educação e um caminho próspero, e às minhas irmãs, que sempre se fizeram presentes em minha caminhada e me incentivaram a lutar por meus objetivos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus pelo dom da vida e por abençoar toda a minha caminhada na condução desse trabalho.

À minha família, em nome de meus pais Solimar e Lucilene, de minhas irmãs Silviany e Lívia, de Maria dos Humildes, de minha avó Maria, que sempre ofereceram apoio e disposição para ajudar.

Ao meu orientador Régis Gomes, que me direcionou da melhor maneira possível, sempre com muita paciência e presteza, na concepção, desenvolvimento e conclusão dessa dissertação.

Aos companheiros de bancada Jéssica Santos e Leoberto Torres, sempre disponíveis pra me ajudar na obtenção dos resultados dessa pesquisa.

À professora Clarissa Romero, por suas valiosas contribuições na elaboração desse trabalho.

Ao professor Felipe Aníbal, pelo apoio e pelas colocações para o aperfeiçoamento desse estudo.

Aos demais membros do escritório Fiocruz – Piauí, que sempre colaboraram com o desenrolar das etapas desse trabalho.

Ao senhor Antônio Carlos Lima, sempre atencioso e gentil em me ensinar toda a sua experiência em entomologia, para que eu pudesse desenvolver essa pesquisa.

À professora Simone Mousinho, que gentilmente disponibilizou seu laboratório para a execução dessa pesquisa e fez contribuições valorosas para a estruturação desse trabalho.

À professora Veruska Cavalcanti Barros, que contribuiu com suas pertinentes considerações para o aperfeiçoamento desse trabalho.

Aos colegas de turma, pelo companheirismo e palavras de incentivo.

Aos colegas de trabalho, pelo apoio incondicional e disposição pra ajudar.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA EM ALTOS, ESTADO DO PIAUÍ

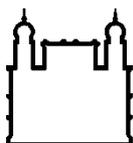
#### RESUMO

#### DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA TROPICAL

Sílvia Alcântara Vasconcelos

A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é uma antropozoonose tropical negligenciada que acomete o homem e animais silvestres. A transmissão ocorre através da picada do flebótomo infectado com a *Leishmania*. A LTA tem apresentado elevada incidência em algumas regiões do estado do Piauí e tem despertado a atenção da vigilância epidemiológica e dos serviços de saúde por ser uma patologia relativamente recente no estado. A procura por potenciais vetores da leishmaniose tegumentar no Piauí é de grande importância entomológica e epidemiológica pela carência de estudos nessa área, o qual permitirá estratégias de controle destes insetos. O objetivo deste estudo foi identificar os potenciais vetores da LTA em áreas de surto na cidade de Altos, município este que tem apresentado altas taxas de detecção de casos da doença nos últimos dez anos. Para este estudo, foram listados os endereços com registros de notificação da doença por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Foram instaladas armadilhas luminosas tipo CDC nas regiões com maior ocorrência de notificações, abrangendo zona urbana e zona rural. Oitenta e seis coletas foram realizadas em 12 bairros da cidade de Altos. As capturas ocorreram de outubro de 2016 a janeiro de 2017. O material capturado foi conduzido ao laboratório de entomologia para seleção dos flebótomos e preparo para identificação. O método de preparo das espécies para identificação foi o de Young e Duncan (1994). Foram identificados 1.308 espécimes de flebótomos, sendo 1.300 de *Lutzomyia longipalpis*, 06 *Lutzomyia whitmani*, 01 *Lutzomyia sordelli* e 01 *Lutzomyia carmelinoi*. Destacou-se uma variação anatômica verificada em três espécimes de *Lutzomyia longipalpis*, o que demonstra o predomínio da referida espécie em Altos no período de captura. O presente trabalho traz uma contribuição ao identificar flebótomos presentes na cidade de Altos, entre eles *Lutzomyia whitmani*, flebótomo incriminado como transmissor da LTA no Brasil e nos ajuda a começar a entender os mecanismos de transmissão da LTA no Piauí.

PALAVRAS-CHAVE: Leishmaniose Tegumentar Americana, Flebótomo, Epidemiologia.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### IDENTIFICATION OF VECTORS OF AMERICAN TEGUMENTARY LEISHMANIASIS IN ALTOS, PIAUÍ STATE.

#### ABSTRACT

#### MASTER DISSERTATION ON TROPICAL MEDICINE

Sílvia Alcântara Vasconcelos

American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) is a neglected tropical zoonosis that affects humans and wild animals. Transmission occurs through the bite of the sandfly infected with *Leishmania*. ACL has a high incidence in some regions of Piauí state and it has attracted the attention of epidemiological surveillance and a health service is a relatively new disease in the state. The study of potential vectors of cutaneous leishmaniasis in Piauí still unknown and is of great epidemiological and entomological importance in this area and will enable control strategies. Previous studies have only address vectors of visceral leishmaniasis. The aim of this study was to identify potential vectors of American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) in an area of outbreak in the city of Altos. This municipality has shown a high case detection rate of ACL in the past decade. For this study, we initially accessed notification records of ACL through the Information System for Notifiable Diseases. Later luminous type CDC traps were installed in regions with higher incidence of notifications, including urban and rural areas. A total of 86 sand fly captures were performed in 12 different neighborhoods in Altos, between October 2016 and January 2017. Captured sand flies were taken to an entomology laboratory for separation of sandflies and preparation for identification. Identification of sand fly species was performed according to Young and Duncan (1994). A total of 1.308 specimens were identified, including *Lutzomyia longipalpis* (n= 1.300), *Lutzomyia whitmani* (n= 06), *Lutzomyia sordelli* (n= 01) and *Lutzomyia carmelinoi* (n= 01). An anatomical variation was identified in three *Lutzomyia longipalpis* specimens, the predominant sand fly species in Altos. This work suggests that *Lutzomyia whitmani*, among the captured sandflies, might be responsible for transmitting ACL in Brasil contributing to the understanding of ACL transmission in Piauí.

KEYWORDS: American Cutaneous Leishmaniasis, sand fly, Epidemiology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01</b> – Ciclo biológico de <i>Leishmania sp.</i> .....	18
<b>Figura 02</b> - Evolução dos coeficientes de detecção de LTA no estado do Piauí entre 2001 e 2014.....	19
<b>Figura 03</b> - Evolução do coeficiente de detecção de LTA no município de Altos entre 2001 e 2014.....	20
<b>Figura 04</b> - Taxa de detecção de LTA em Altos - PI, com série histórica, e em cidades circunvizinhas.....	22
<b>Figura 05</b> - Imagem de satélite de Altos, Piauí.....	25
<b>Figura 06</b> - Mapa de Altos – Piauí. Município dividido em localidades para instalação de armadilhas CDC.....	26
<b>Figura 07</b> - Distribuição dos casos de LTA por ano, entre 2010 e 2015, no município de Altos, Piauí.....	30
<b>Figura 08</b> - Distribuição dos casos confirmados de LTA por bairro entre 2010 e 2015 no município de Altos, Piauí.....	30
<b>Figura 09</b> - Locais de captura de flebótomos em Altos, Piauí. Armadilha CDC disposta em domicílio, no município de Altos, Piauí.....	31
<b>Figura 10</b> - Locais de captura de flebótomos em Altos, Piauí. Anexo de animais (estábulo) e disposição da armadilha luminosa próximo ao domicílio em que foi realizada coleta de flebotomíneos em Altos, Piauí.....	32
<b>Figura 11</b> - Imagem por microscopia eletrônica de terminália de flebótomos.....	34
<b>Figura 12</b> Variação anatômica em espécime de <i>Lutzomyia longipalpis</i> capturado no município de Altos, Piauí.....	45

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01</b> - Relação das espécies capturadas em Altos por sexo, abundância e por local de captura.....	33
<b>Tabela 02</b> - Distribuição das espécimes de flebotomíneos capturadas por mês de coleta no município de Altos, Piauí.....	37
<b>Tabela 03</b> - Comparação entre a distribuição dos casos de LTA e flebótomos capturados conforme sexo por bairro.....	38
<b>Tabela 04</b> - Disposição de flebótomos de acordo com a área de captura.....	40
<b>Tabela 05</b> - Descrição dos locais de captura de flebótomos e de animais sinantrópicos.....	43

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

CDC – Armadilha Center Disease Control

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

LTA – Leishmaniose Tegumentar Americana

LV – Leishmaniose Visceral

*Lu.* – *Lutzomyia*

*Ny.* - *Nyssomyia*

OMS – Organização Mundial de Saúde

PI - Piauí

SAGE – Sala de Apoio à Gestão Estratégica

SESAPI – Secretaria de Saúde do Piauí

SINAN – Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SISBIO – Sistema de Informação e Autorização em Biodiversidade

SUS – Sistema Único de Saúde

WHO – World Health Organization

# ÍNDICE

<b>RESUMO</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VII</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
1.1 Leishmanioses .....	13
1.2 Leishmaniose Tegumentar Americana.....	14
1.3 Epidemiologia.....	14
1.4 O parasito .....	14
1.5 Vetor.....	15
1.6 Ciclo biológico.....	18
1.7 LTA no Piauí.....	19
1.8 Justificativas.....	21
<b>2 OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
2.1 Objetivo Geral.....	23
2.2 Objetivos Específicos .....	23
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>24</b>
3.1 Tipo de estudo .....	24
3.2 Local do estudo .....	24
3.3 Desenho do estudo .....	25
3.4 Captura e identificação de flebotomos.....	26
3.5 Métodos estatísticos .....	27
3.6 Considerações éticas .....	28
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>29</b>
4.1 Distribuição dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Altos, Piauí.....	29
4.2 Locais de captura de flebotomos em Altos – Piauí.....	31
4.3 Espécimes de flebotomos capturadas no município de Altos, Piauí.....	33
4.4 Distribuição dos flebotomos por mês de coleta na cidade de Altos.....	36

4.5	Distribuição dos flebótomos por bairros na cidade de Altos.....	38
4.6	Presença de animais sinantrópicos nos locais de captura em Altos.....	41
4.7	Variação anatômica em <i>Lutzomyia longipalpis</i> capturados em Altos.....	43
5	CONCLUSÕES	47
6.	PERSPECTIVAS	46
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
	ANEXOS	54

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Leishmanioses

As leishmanioses são antroponoses de distribuição mundial e elevada prevalência nas Américas e no Brasil que, além de apresentar o ciclo antroponótico, mostra crescente distribuição e urbanização em todas as regiões do país (WHO, 2015). De acordo com Neves (2011), seu agente etiológico são protozoários do gênero *Leishmania*. Os hospedeiros vertebrados incluem uma grande variedade de mamíferos e os vetores são constituídos por uma ampla variedade de espécies de flebotomíneos.

Estima-se que 350 milhões de pessoas estejam expostas ao risco de contrair a leishmaniose, 14 milhões estejam infectadas e que, a cada ano, 500 mil desenvolvam a forma visceral e 1,5 milhões a forma tegumentar (WHO, 2015). Além disso, verifica-se um elevado índice de subnotificação, desfecho clínico desconhecido e de diagnóstico tardio, o que pode comprometer a eficácia do tratamento e favorecer a ocorrência de formas graves com sequelas incapacitantes (BRASIL, 2013; WHO, 2015).

As leishmanioses são doenças tropicais negligenciadas que, conforme Secundino, Freitas e Pimenta (2011), acometem principalmente populações inseridas no ciclo da pobreza e da desigualdade social. Suas formas clínicas variam conforme o agente etiológico e a resposta imune do hospedeiro e podem ser divididas em dois grupos: a forma visceral e as formas tegumentares (cutânea e mucocutânea).

A Leishmaniose Visceral (LV) é uma doença infecciosa de alta incidência e letalidade, que acomete principalmente crianças desnutridas e imunossuprimidos, cujo agente etiológico é o protozoário *Leishmania infantum*, e o vetor de maior importância epidemiológica no Brasil é o *Lutzomyia longipalpis*, flebotomíneo com ampla distribuição em todas as regiões do país (SOUZA, SANTOS, ANDRADE FILHO, 2009).

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma infecção dermatológica com grande potencial de gerar deformidades, podendo ser assintomática ou com uma variedade de manifestações clínicas e imunológicas. O Brasil concentra 40% dos casos de leishmaniose tegumentar e 96,5% dos casos de leishmaniose visceral humana das Américas (OPAS, 2014).

## 1.2 Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA)

A LTA é uma antroponose tropical negligenciada que pode acometer o homem, apresentando-se sob diferentes formas clínicas. A forma cutânea costuma localizar-se em áreas expostas da pele e classifica-se em cutânea localizada, geralmente indolor e com lesão do tipo úlcera única ou múltipla; cutânea disseminada, com múltiplas lesões disseminadas, acneiformes e que compromete vários segmentos corporais; e forma cutânea difusa, com formação de placas e múltiplas nodulações não ulceradas que recobrem grandes extensões cutâneas. A forma mucosa é expressa por lesões destrutivas em mucosas das vias aéreas superiores, faringe, laringe e cavidade oral, podendo ser primária, concomitante à forma cutânea ou contígua, decorrente de propagação da mesma (BRASIL, 2013).

## 1.3 Epidemiologia

A LTA foi eleita pela Organização Mundial de Saúde (OMS) uma das seis doenças infecciosas mais importantes, por sua elevada taxa de disseminação e capacidade de produzir deformidades (BRASIL, 2013). Tem distribuição mundial, presente em 88 países, com estimativa de 0,7 a 1,3 milhões de novos casos anuais, concentrando 75% da incidência de casos no Afeganistão, Argélia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Etiópia, Irã, Peru, Sudão e Síria (WHO, 2015).

Nas Américas, a LTA está presente em dezoito países, dos quais o Brasil concentra 40% dos casos, com uma taxa de incidência de 20,1 casos por 100 000 habitantes (OPAS, 2014).

## 1.4 O parasito

O agente etiológico da LTA são os protozoários da ordem Kinetoplastida, família Tripanossomatidae, gênero *Leishmania*, que possuem ciclo de vida heteroxênico, envolvendo mamífero e vetor artrópode. No Brasil, sete espécies já foram reconhecidas como dermatrópicas ao homem: *Leishmania (Viannia) braziliensis*, *Leishmania (Viannia) guyanensis*, *Leishmania (Viannia) lainsoni*, *Leishmania (Viannia) naiffi*, *Leishmania (Viannia) lindenberg*, *Leishmania (Viannia) shawi* e *Leishmania (Leishmania) amazonensis* (BRASIL, 2013).

Quanto aos reservatórios de parasitas do gênero *Leishmania sp.*, animais sinantrópicos têm demonstrado sua importância na adaptação do ciclo epidemiológico da leishmaniose ao ambiente antrópico, expandindo a doença para ambientes urbanos, inclusive domiciliares, como evidenciado por Guimarães *et al.* (2012), Gomes *et al.* (2013), Vieira *et al.* (2015), Aguiar *et al.* (2014) e Andrade *et al.* (2015).

## 1.5 Vetor

Os flebotomíneos da ordem Diptera, família Psychodidae, subfamília Phlebotominae são os vetores da leishmaniose tegumentar. Na região neotropical, tem importância o gênero *Lutzomyia*, por conter as espécies envolvidas na transmissão das leishmanioses. São insetos de pequeno porte, medindo de 2 a 3 mm, com intensa pilosidade corporal, distinguindo-se dos demais representantes dessa família por apresentarem corpo mais delgado, pernas mais longas e delgadas. Tem como característica um voo saltitante e manutenção das asas eretas mesmo em repouso. Estes insetos tem geralmente cor parda. As fêmeas possuem aparelho bucal diferenciado para exercer a hematofagia (LAINSON, RANGEL, 2003; BRASIL, 2013).

A primeira descrição de um flebótomo, de acordo com Colacicco, Masuoka e Grieco (2010), ocorreu na Itália em 1786, por Scopoli, ao reportar a espécie *Bibio papatasi*, posteriormente denominado *Phlebotomus papatasi*, espécie de ampla relevância na Europa, Ásia e África. A diversidade de flebotomíneos descritos até 2011 consta de 927 espécies, sendo 260 encontradas no Brasil (SHIMABUKURO, GALATI, 2011).

Na região neotropical, a primeira descrição de duas espécies de flebotomíneos americanos foi por Coquillett em 1907 e as três primeiras do Brasil foram por Lutz e Neiva em 1912 (LAINSON E RANGEL, 2003).

A invasão de áreas peridomiciliares e intradomiciliares pelos vetores da leishmaniose tegumentar, assim como a adaptação do parasita a novos reservatórios, tem sido observada como consequência de alterações no meio ambiente, em várias regiões do Brasil, modificando o ciclo de transmissão da doença e estabelecendo mudanças importantes no seu perfil epidemiológico. Secundino, Freitas e Pimenta (2011) reportam a existência de padrão de transmissão silvestre, que ocorre em áreas de vegetação primária; transmissão ocupacional ou por lazer, associada à exploração desordenada da floresta e derrubada de matas para construção de estradas, extração de madeira, atividades agropecuárias e ecoturismo; e transmissão rural, periurbana e urbana, em áreas de colonização, inclusive intradomiciliares.

Os flebotomíneos brasileiros, segundo Rangel e Lainson (2003), podem ser encontrados em diferentes habitats, alguns mais silvestres e outros em ambientes antrópicos. A maioria das espécies tem contato com homem quando este penetra no ambiente natural para exercer atividades relacionadas à agricultura, mineração, construção de rodovias e hidrelétricas, entre outros profissionais que estão diretamente em contato com a floresta. Outras espécies, além do ambiente florestal, estão distribuídas em áreas marginais, cultivadas, matas residuais, anexos de animais domésticos e até paredes externas e internas de domicílios.

Segundo Thies *et al.* (2016), troncos de árvores e tocas de animais silvestres representam os abrigos mais procurados pelos flebotomos silvestres. As espécies que invadem as casas para obter o necessário repasto sanguíneo abrigam-se nas paredes das casas por certo período, completando sua digestão em abrigos de animais domésticos ou em matas residuais próximas dos domicílios.

No Brasil, dentre as principais espécies envolvidas na transmissão da LTA, destacam-se: *Lutzomyia flaviscutellata*, *Lutzomyia whitmani*, *Lutzomyia umbratilis*, *Lutzomyia intermedia*, *Lutzomyia wellcomei* e *Lutzomyia migonei*. A distribuição desses vetores varia conforme as características da região, tais como clima, umidade, temperatura e condições para a manutenção de seus criadouros como a presença de matéria orgânica em decomposição, pouca incidência de luz e oxigênio (BRASIL, 2013). Alterações no meio ambiente, em várias regiões do país, vêm modificando o perfil epidemiológico das leishmanioses, permitindo a invasão de áreas peridomiciliares pelos flebotomíneos e ocasionando adaptação dos mesmos ao ambiente antrópico.

Ao estudar a fauna flebotomínea no Parque Estadual do Rio Doce, em Minas Gerais, Souza *et al.* (2015) encontraram grande diversidade dos mesmos, com 54,36% das espécies já incriminadas como potenciais vetores, capturadas em ambiente antrópico, com forte presença de animais domésticos e de áreas de cultivo, que são fatores de potencial contribuição para manutenção do ciclo de vida do protozoário. No citado estudo, as espécies predominantes foram o *Psychodopygus davisii*, associado à transmissão de *Leishmania naiffi* na região amazônica e *Lutzomyia intermedia*, vetor da *Leishmania braziliensis* em florestas tropicais.

O flebotomo *Lu. intermedia* foi predominante no estudo de Aguiar *et al.* (2014) em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, assim como no estudo de Marassá *et al.* (2013), na região do Vale do Ribeira, em São Paulo, e de Souza *et al.* (2015), no Parque Estadual Rio Doce, em Minas Gerais, evidenciando a ocorrência dessa espécie em ambientes antrópicos. O flebotomo *Lu. whitmani*, mesmo presente e típico em matas primárias, apresentou maior prevalência em áreas peridomiciliares de Guaraí, em Tocantins (Vilela *et al.*, 2013), do Piauí (Andrade Filho,

Silva e Falcão, 2001), do Ceará (Queiroz *et al.*, 1994) e da Bahia (Lewnard *et al.*, 2014), o que demonstra o elevado grau de adaptação dessa espécie às modificações ambientais.

Variações sazonais podem interferir com a fauna de diversas espécies de flebotomos, a exemplo do estudo de Pereira Filho *et al.* (2015), em que houve correlação positiva de flebotomos com chuva e umidade e correlação negativa com temperatura no Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (MA).

No levantamento de Machado *et al.* (2012), em Tocantins, das trinta e duas espécies de flebotomos capturadas, dezoito eram comuns a todos os períodos do ano, duas exclusivas da estação seca e doze encontradas somente no período chuvoso, de maneira que, na estação chuvosa, a floresta apresentou maior riqueza de espécies e o ambiente doméstico maior abundância de espécies.

Ausência de variação sazonal também foi observada em alguns estudos, como foi o caso da análise de flebotomíneos em São Vicente Férrer (PE), em que Guimarães *et al.* (2012) mostraram a incidência regular anual predominante de *Lu. migonei*. Souza *et al.* (2015) não encontraram padrão sazonal na pesquisa de flebotomos no Parque Estadual do Rio Doce (MG).

No Acre, em Assis Brasil, Teles (2015) encontrou 66 espécies de flebotomíneos, sendo três do gênero *Brumptomyia* e 63 do gênero *Lutzomyia*, das quais doze espécies foram incriminadas como vetores da LTA, entre os quais *Lutzomyia davisi*, *Lutzomyia antunesi* e *Lu. whitmani* foram as mais abundantes. No Amazonas, Gomes *et al.* (2013), ao identificarem a diversidade de flebotomos em uma área militar de Manaus, encontraram 58 espécies e incriminaram *Lutzomyia umbratilis* como principal vetor da LTA no Amazonas, devido à sua predominância entre as espécies capturadas, totalizando 32,8% das espécimes, além de sua constância em todos os ecótopos pesquisados.

De acordo com os estudos de Vilela *et al.* (2013) em Tocantins e de Gomes *et al.* (2013) no Amazonas, a dinâmica de transmissão da LTA em algumas regiões está associada ao comportamento ocupacional. No primeiro estudo, este comportamento representa 76% dos casos registrados, com 50% das atividades relacionadas ao setor agrícola. No segundo, a exposição ocupacional numa reserva militar de Manaus resultou na notificação de 140 casos de LTA.

Diante da diversidade de espécies de vetores da LTA, bem como da adaptação dos mesmos aos diversos cenários epidemiológicos e condições ambientais, conhecer a fauna flebotomínea de uma respectiva região torna-se essencial para elucidar variações no ciclo de

transmissão da leishmaniose em determinado local, contribuindo para a adoção de alternativas viáveis ao controle da patologia nas áreas de risco.

## 1.6 Ciclo biológico

O vetor adquire o parasita quando, ao alimentar-se de sangue no hospedeiro vertebrado infectado com a *Leishmania*, ingere macrófagos parasitados com as formas amastigotas do protozoário. Ao chegarem ao intestino do flebotomíneo, os macrófagos se rompem, liberando as formas amastigotas, que se dividem por divisão binária e se transformam em promastigotas. As formas promastigotas se diferenciam e seguem à probóscida do vetor onde as formas infectantes chamadas metacíclicas poderão infectar os hospedeiros vertebrados novamente (NEVES, 2011).

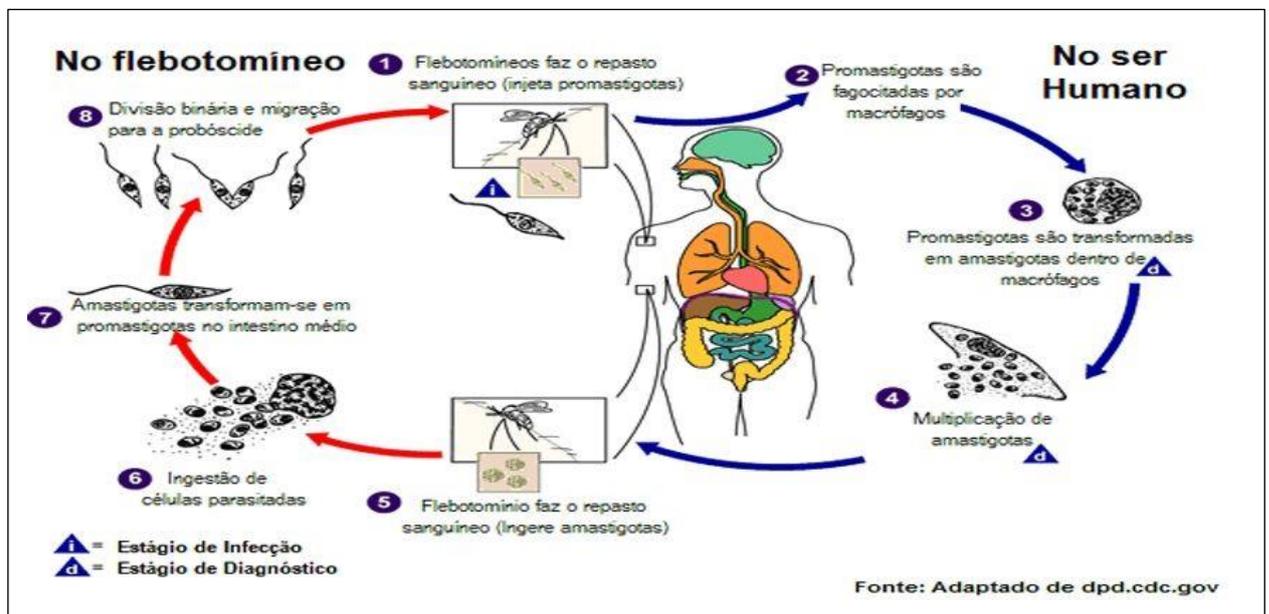


Figura 01. Ciclo biológico de *Leishmania sp.* Fonte: <http://www.dpd.cdc.gov/dpdx>.

Durante a alimentação do flebotomíneo infectado é que ocorre a transmissão do parasita, em que o vetor regurgita as formas promastigotas no local da picada e, após quatro a oito horas, as formas flageladas são interiorizadas pelos macrófagos teciduais e rapidamente transformam-se em formas amastigotas no interior dos mesmos. Após sucessivas divisões

binárias no interior dos macrófagos, esses se rompem e liberam as amastigotas no tecido, sendo posteriormente fagocitadas e iniciando no local da picada uma reação inflamatória (NEVES, 2011; REY, 2008). O tempo para disseminação no organismo e para desenvolvimento de manifestações clínicas dependerá da resposta imune do hospedeiro, bem como da espécie de *Leishmania*.

### 1.7 Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no Piauí

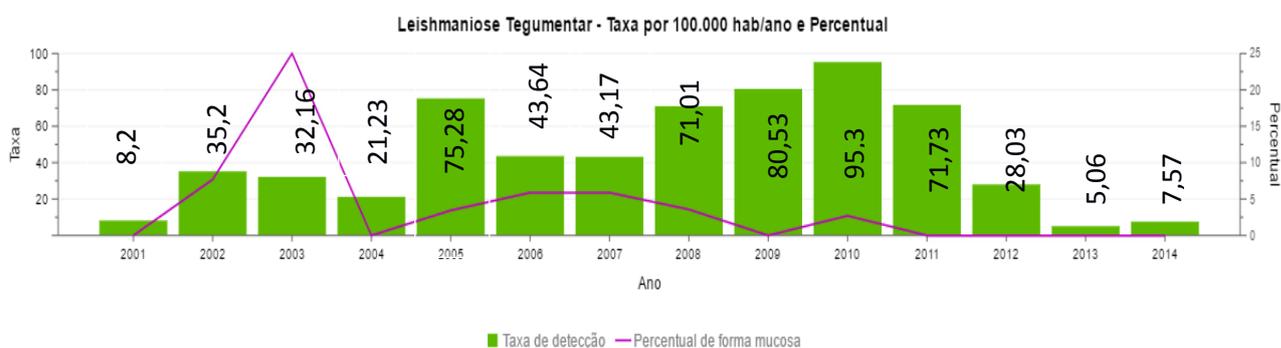
A importância epidemiológica da LTA tem sido observada no Piauí. No estudo realizado por Batista (2013) foi descrito a ocorrência endêmica de LTA no Piauí, com o maior número de casos notificados em 2010, envolvendo a predominância do sexo masculino, principalmente em adultos com idade entre 20 e 59 anos, sugerindo a exposição ocupacional da população em análise. A partir de 2012, foi observada uma redução do número de casos em determinados períodos, possivelmente indicando uma menor exposição populacional, mas alertando para os focos de transmissão que ainda permanecem e podem estar se expandindo, principalmente em área de ocupação territorial desordenada. No ano de 2014, houve um registro de 78 casos de LTA no Estado do Piauí (Figura 01) (BRASIL, 2015).



**Figura 02. Evolução dos coeficientes de detecção de LTA no estado do Piauí entre os anos de 2001 e 2014.** Fonte: SAGE SUS, 2016.

No estudo realizado por Batista *et al.* (2014) observou-se um caráter endêmico ao estudar o perfil epidemiológico de LTA no município de Altos no período de 2007 a 2011, com prevalência pouco diferenciada entre as zonas urbana e rural, mas com um destaque para a zona rural. O maior número de casos notificados nesta cidade ocorreu entre fevereiro e maio, período de maior índice pluviométrico na região. A cidade de Altos tem apresentado

taxas de detecção de casos de LTA superiores à média nacional, estadual e à capital do estado, segundo dados da Sala de Apoio à Gestão Estratégica (BRASIL, 2015), contrastando com as cidades circunvizinhas ao qual possuem índices bem inferiores ou mesmo nulos em alguns anos. Em 2014, cujo coeficiente de detecção de Altos foi de 7,57 casos para 100000 habitantes, o Brasil registrou uma média de 5,11 casos (Figura 02). O coeficiente de detecção no nordeste foi de 4,3 casos, no Piauí 1,47 casos e em Teresina 3,09 casos. Das seis cidades circunvizinhas, somente União apresentou casos notificados em 2014, com taxa de detecção de 2,29 casos, ficando Alto Longá, Pau D'Arco do Piauí, Beneditinos, José de Freitas e Campo Maior com registros em anos anteriores em menor proporção, apesar de condições geográficas semelhantes (BRASIL, 2015).



**Figura 03. Evolução do coeficiente de detecção de LTA no município de Altos entre 2001 e 2014.** Fonte: SAGE SUS, 2016.

Em relação à presença de vetores transmissores da LTA no PI, a literatura ainda apresenta poucos artigos científicos. No trabalho realizado por Andrade Filho, Silva e Falcão (2001), foram feitas capturas por um período de 03 anos no estado (de 1997 a 1999), em várias cidades e constataram a presença *Lu. whitmani*, um dos principais vetores da LTA no Brasil, capturados principalmente no município de Barro Duro. As capturas ocorreram em áreas de peridomicílio, com um número reduzido de capturas no intradomicílio.

Em outro estudo, realizado na cidade de São João do Piauí, Perez *et al.* (2016), encontraram quatro espécies de flebotomíneos, com destaque para *Lu. longipalpis* (97,5%), em proporção bem superior às demais espécies, que foram *Lutzomyia lenti*, *Lu. migonei* e *Lu. intermedia*.

O estudo de captura e identificação dos potenciais vetores da LTA em áreas de surto no Piauí é de grande importância entomológica e epidemiológica e, também, pela escassez destes tipos estudos recentes nessa área. O município eleito para o referido levantamento

entomológico foi a cidade de Altos, localizada a 40 km da capital do Estado, com uma população aproximada de 39.625 habitantes e com uma elevada taxa de detecção de LTA, como já relatado, de 7,57 casos por 100.000 habitantes em 2014 e em anos recentes (BRASIL, 2015).

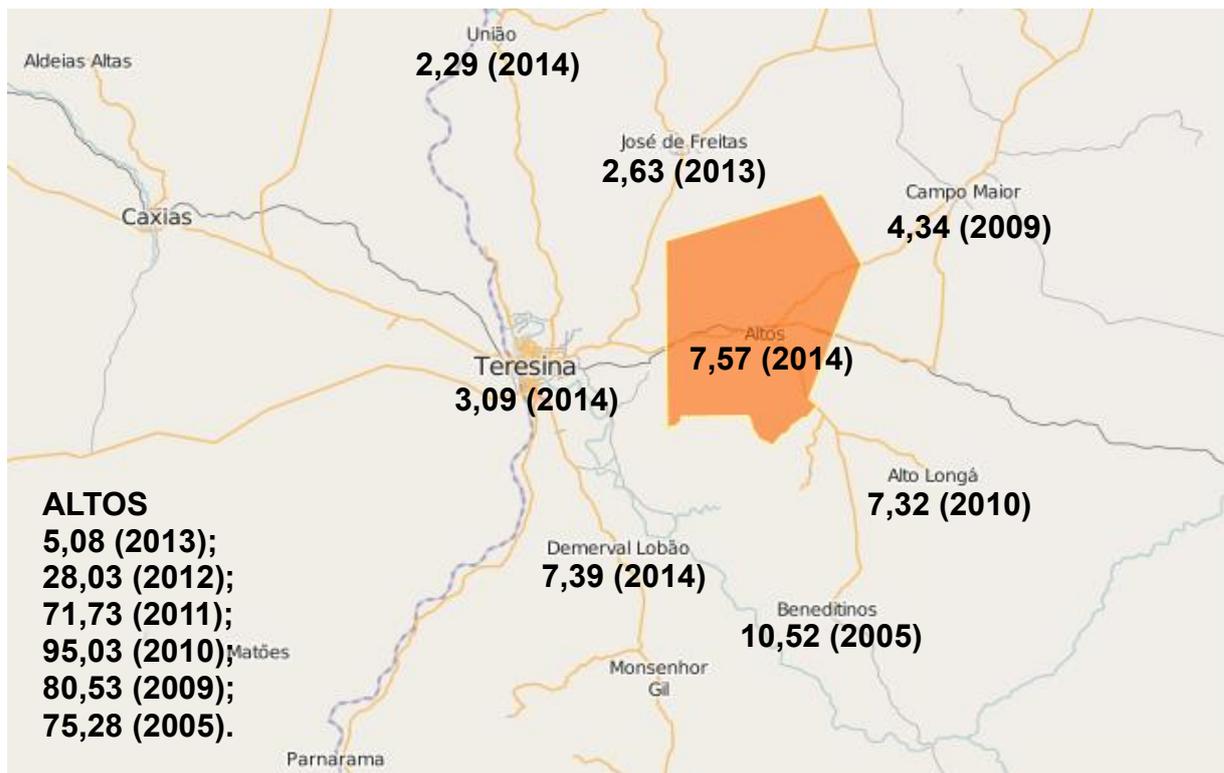
### **1.8 Justificativa**

O estudo dos potenciais vetores da LTA no Piauí representa grande importância entomológica e epidemiológica, pela carência de estudos direcionados a essa temática em nível local, bem como para viabilizar estratégias de controle. As pesquisas até então realizadas no Piauí tem sido em sua maioria direcionada para os vetores da leishmaniose visceral, pelo grande problema de saúde pública que a LV representa para o estado do Piauí. A mudança no padrão de transmissão da doença, antes silvestre e hoje cada vez mais urbanizado, demonstra a adaptação dos vetores e hospedeiros às modificações sofridas pelo meio, particularmente em relação às ações antrópicas, como é o caso no estado do Piauí. O estado foi considerado pelo Instituto de Pesquisas Espaciais como o estado campeão em desmatamento de remanescentes florestais da Mata Atlântica, dentre os dezessete estados com este bioma analisados, e o segundo em desmatamento das áreas de restinga (INPE, 2015). Nesse contexto, observa-se também ocupação desordenada do espaço, com domicialização de áreas silvestres e exposição do homem ao ciclo zoonótico da doença.

Neste cenário, destaca-se o município de Altos, localizado a 40 km da capital do Estado, com uma população aproximada de 39.625 habitantes, com a maior taxa de detecção de casos de leishmaniose tegumentar do Piauí até 2014, que foi de 7,57 casos por 100.000 habitantes em 2014 (BRASIL, 2015), e que não dispõe de estudos sobre a fauna flebotomínea local. Por esse motivo, esse município foi eleito para levantamento entomológico.

A captura e identificação das espécies de flebotomos nessa região trarão subsídios iniciais para incriminar os possíveis vetores de LTA no município de Altos e permitir começarmos a estudar a biologia dos vetores identificados. Estes dados irão colaborar na compreensão da relação destes insetos com o meio ambiente, tanto as interespecíficas como as suas relações com o habitat, evidenciando peculiaridades do mecanismo de transmissão da LTA.

A figura 04, a seguir, retrata a comparação entre as taxas de detecção de LTA de Altos e dos municípios circunvizinhos. São municípios que possuem características climáticas e de cobertura vegetal relativamente semelhante, mas que não apresentam a constância anual na presença de casos de LTA como no município de Altos.



**Figura 04. Taxa de detecção de LTA por 100 00 habitantes em Altos - PI, com série histórica, e em cidades circunvizinhas. Fonte: SAGE, MS, 2015.**

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

- Identificar a fauna de flebótomos vetores da LTA na cidade de Altos, Piauí.

### **2.2. Específicos**

- Identificar as espécimes de flebotomíneos presentes na cidade de Altos, Piauí.
- Analisar a distribuição espacial dos flebótomos identificados por bairros na cidade de Altos, identificando áreas de maior densidade.
- Identificar e correlacionar a presença de animais sinantrópicos nos locais de captura desses vetores.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

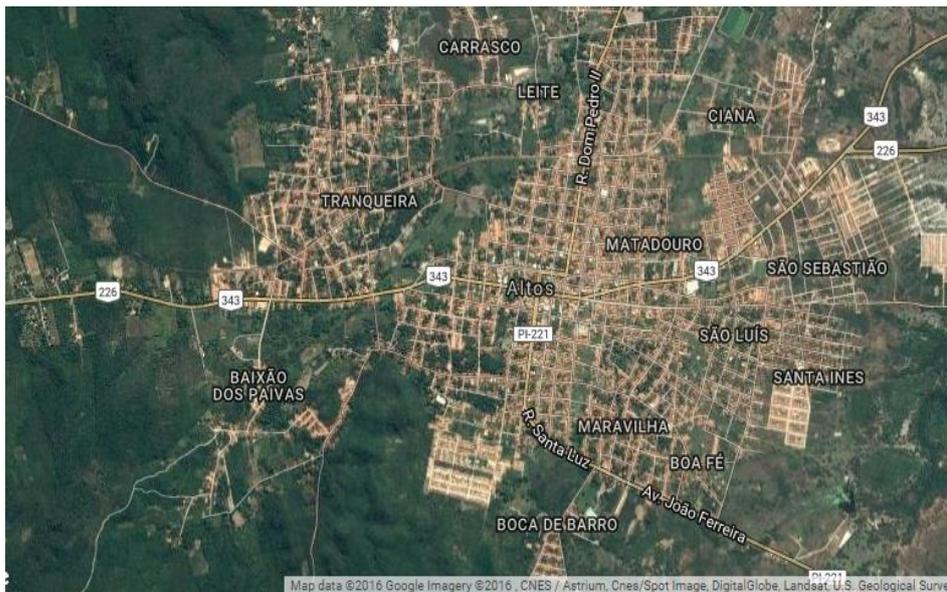
#### **3.1. Tipo de estudo**

A pesquisa foi realizada por meio de levantamento entomológico, realizado entre novembro de 2016 a janeiro de 2017, no município de Altos, Piauí. Consistiu no trabalho de captura, separação, identificação e análise das espécies de flebotomos em determinadas regiões no local de estudo.

#### **3.2. Local do estudo**

A pesquisa foi realizada no município de Altos, cujo número de casos de leishmaniose tegumentar foram superiores aos demais municípios do Estado do Piauí, segundo dados do Ministério da Saúde (BRASIL, 2015). O referido município apresentou taxa de detecção de 7,57 casos por 100 000 habitantes, índice superior à média nacional, que foi de 5,11 casos, e estadual, que foi de 1,47 casos.

O município de Altos, situado no Território “Entre Rios”, tem uma população estimada de 39.715 habitantes, 957655 km<sup>2</sup> de extensão territorial e 40,54 habitantes por km<sup>2</sup>. Situado à altitude de 180 m acima do nível do mar, apresenta temperatura média de 30° C, com clima quente e tropical. A precipitação pluviométrica média anual varia de 800 a 1600 mm, com cinco a seis meses chuvosos e os demais meses com estação seca. Os meses de fevereiro, março e abril correspondem ao trimestre mais úmido da região (AGUIAR, 2004; INPE, 2015). A imagem via satélite, ilustrada a seguir, na figura 05, retrata a cobertura vegetal do município, caracterizada por Barbosa, Dorigon e Cardoso (2014) como uma vegetação de transição, com alternância de palmeiras e vegetação de cocais, campos abertos e vegetação de floresta, fato que resulta de uma localização entre três importantes bacias hidrográficas do estado, que é a Bacia do Parnaíba e de seus afluentes Longá e Poti.



**Figura 05. Imagem de satélite de Altos, Piauí.** Fonte: Google Earth.

### 3.3. Desenho do estudo

Quatro armadilhas CDC tipo HP foram instaladas nas localidades da cidade de Altos com maior número de notificações de casos de LTA recente (últimos cinco anos), previamente selecionadas no Sistema de Informação de Agravos e de Notificação (SINAN, 2016), com dados disponibilizados pela Secretaria Estadual de Saúde do Piauí (Sesapi). Segundo esse levantamento realizado, foram notificados 42 casos entre janeiro de 2012 e julho 2016, distribuídos em toda a cidade, tanto na zona urbana como no ambiente rural, totalizando dezesseis localidades.

A figura a seguir (figura 06) ilustra a distribuição das áreas em que foram instaladas as armadilhas. A área 01 corresponde aos bairros Multirão, Barrinha e Boca de Barro, área 02 à Maravilha, área 03 e 04 ao Centro da cidade, área 05 aos bairros Tranqueira e Bom Gosto, área 06 ao Carrasco, área 07 ao Bacurizeiro, Quilombo e Prata, área 08 ao Ciana e Boa Fé e área 09 ao São Luís, Estrela do Norte e Brejinho.



**Figura 06. Mapa de Altos – Piauí.** Município dividido em localidades para instalação de armadilhas CDC. Fonte: Prefeitura Municipal de Altos, 2016.

### **3.4. Captura e identificação dos flebótomos**

Nas regiões eleitas para estudo, foram instaladas armadilhas luminosas tipo CDC, modelo HP, adequadas para a captura de flebótomos e utilizada com frequência nas pesquisas entomológicas (AGUIAR *et al.*, 2014; PEREIRA FILHO *et al.*, 2015; SOUZA *et al.*, 2015; VIEIRA *et al.*, 2015).

As armadilhas foram instaladas nas proximidades dos domicílios em que foram notificados casos de LTA, preservando a privacidade dos moradores locais. A presença de animais sinantrópicos foi considerada na eleição dos locais adequados para captura, como a existência de gatos, galinhas, porcos, equinos em peridomicílio. A presença de cães foi observada e descrita, bem como as condições de limpeza e de saneamento locais.

A coleta foi realizada no período de outubro de 2016 a janeiro de 2017, em que foram instaladas armadilhas em áreas urbanas e em localidades rurais, às dezessete horas de determinado dia, e recolhidas às seis horas do dia seguinte. Amostras capturadas nas

armadilhas foram conduzidas ao laboratório de Entomologia da UESPI para seleção, preparo e análise, descartando-se as demais espécies de insetos que foram capturados. Os flebotomíneos encontrados, ainda no interior da armadilha, foram inicialmente entorpecidos com éter, e depois de retirados da mesma foram quantificados por sexo, por meio de um microscópio estereoscópico, e mergulhados em álcool a 70%, para armazenamento e posterior análise. Foram separados em tubos de ensaio por data e local de coleta. Padronizou-se o uso de tubos de acrílico de 12mm x 75mm, preenchidos em dois terços de sua capacidade com solução alcoólica a 70%.

No laboratório, procedeu-se com a preparação e montagem dos flebotomíneos em lâmina para identificação da espécie. Foi aplicada a técnica de identificação de Young e Perkins (1984). Em uma placa de Petri, eles foram inicialmente mergulhados em hidróxido de potássio a 10%, onde permaneceram por duas horas para o amolecimento da quitina. Após esse período, foram transferidos para outra placa de Petri com ácido acético, por um período de vinte minutos, para retirar o excesso de hidróxido de potássio. Em seguida, os flebotomíneos foram transferidos para outra placa, onde ficaram imersos em água destilada por 20 minutos. Logo após, ficaram imersos em lactofenol por 24 horas, para diafanização.

A etapa seguinte foi a montagem entre lâmina e lamínula, em líquido de Berlese, com o posicionamento do flebotomíneo no centro da lâmina, ainda com o microscópio estereoscópico. A dissecação da fêmea destaca a cabeça do segmento corporal, posicionando as peças bucais e o abdome na posição ventral para visualização do cibário e da espermateca. No caso do macho, é feita a separação da cabeça dos demais segmentos corporais. Feito o posicionamento adequado, finalizou-se a montagem com a colocação da lamínula sobre a lâmina. A identificação foi realizada com a visualização do flebotomíneo previamente posicionado em lâmina em um microscópio bacteriológico, utilizando a chave de identificação de Young e Duncan (1994).

### **3.5. Métodos estatísticos**

Os dados foram armazenados em planilha do Excel, e a análise dos mesmos foi realizada por meio do EPI INFO versão 7.

O cálculo de abundância das espécies encontradas foi realizado seguindo a seguinte fórmula:

$$\text{Abundância (\%)} = n^{\circ} \text{ de espécies} \times \frac{100}{\text{Total de flebotomíneos encontrados}}$$

### **3.6. Considerações éticas**

Por se tratar de um estudo de levantamento entomológico, onde não houve nenhum tipo de intervenção com seres humanos e nem animais vertebrados, a pesquisa em questão não precisou ser submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa.

O projeto foi submetido ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), para autorização legal de catalogação/coleta de animais silvestres, com aprovação sob o número 56621-1.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

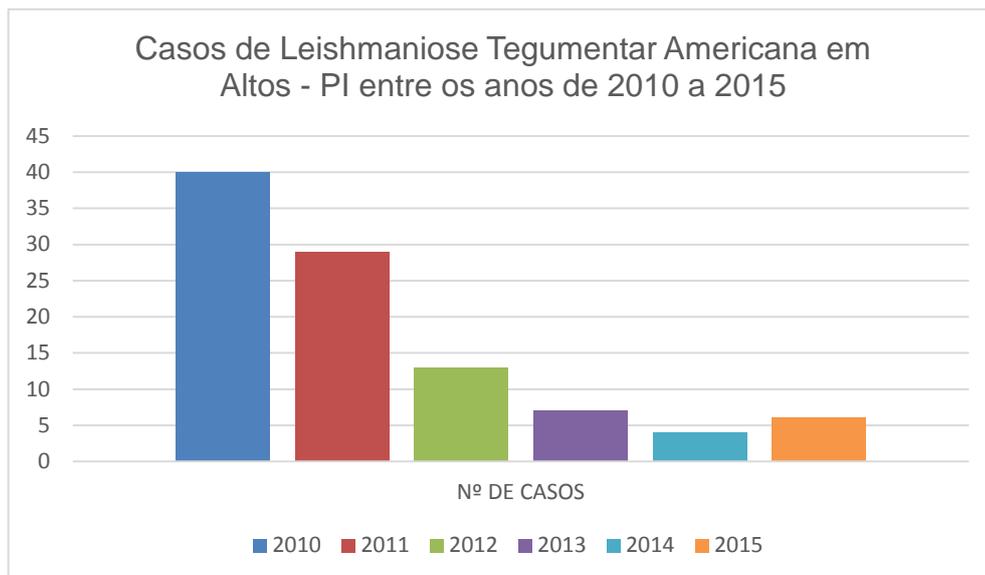
### **4.1. Distribuição dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Altos, Piauí.**

No Piauí, um estado conhecidamente endêmico para leishmaniose visceral, tem se observado a ocorrência da forma tegumentar de leishmaniose, fato que despertou a atenção para a importância desta patologia.

Analisando uma série histórica de incidência de LTA entre 2007 a 2011 no município de Altos, em comparação com Teresina, a capital do Piauí, Batista (2013) constatou que a incidência da doença era de 01 caso para cada 258,8 habitantes no município de Altos, enquanto em Teresina era de 01 caso para cada 4.523,5 habitantes. O estudo destaca a superioridade no risco potencial de adoecimento na cidade de Altos e a necessidade de intervenção tanto pelo poder estadual como municipal sobre o controle dessa doença.

Nos anos recentes de 2010 a 2015, no município de Altos, verificaram-se elevados coeficientes de detecção de LTA (Figura 07), superiores tanto em relação aos demais municípios do Piauí como em relação ao coeficiente do Nordeste e do país (BRASIL, 2015), o que evidencia a permanência da zoonose no referido município e a carência de políticas de intervenção e de controle locais.

A presença de surtos de LTA em Altos e vários outros municípios do Piauí, contrasta com a carência de estudos entomológicos locais. Os estudos publicados até o momento foram mais direcionados para a forma visceral, embora seus resultados esclarecessem aspectos relacionados à forma tegumentar, a exemplo de Andrade Filho, Silva e Falcão (2001), Silva *et al.* (2007), Perez *et al.* (2016), além de um estudo epidemiológico realizado por Batista (2013) sobre LTA no município de Altos.



**Figura 07. Distribuição dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana entre os anos de 2010 e 2015, no município de Altos, Piauí.** Fonte: SINANNET, 2016.

Ao analisar a distribuição dos casos de LTA por bairros na cidade de Altos, entre os anos de 2010 a 2015, observou-se a ocorrência da mesma em todos os bairros da cidade, onde alguns exibem uma maior prevalência da doença (Figura 08). São bairros urbanos e localidades rurais, onde verifica-se que a doença perde gradativamente o comportamento silvestre, na medida em que as localidades mais afastadas são ocupadas para moradia devido o desenvolvimento das atividades econômicas.



**Figura 08. Distribuição dos casos confirmados de Leishmaniose Tegumentar Americana por bairro entre 2010 a 2015 no município de Altos, Piauí.** Fonte: SINAN, 2016.

#### 4.2. Locais de captura de flebótomos em Altos – Piauí.

A figura 09 ilustra dois domicílios onde foram realizadas as capturas dos flebótomos. Na figura 09A, observa-se uma casa inserida numa região florestal, localizada num bairro urbano em transição com áreas rural, em que foi desmatada uma parte do terreno para a construção do domicílio. Não havia animais sinantrópicos, mas a ocupação recente de um espaço inserido numa área de mata pode ter contribuído para a presença de flebotomíneos e a consequente ocorrência do caso de LTA.



**Figura 09. Locais de captura de flebótomos em Altos, Piauí.** Armadilhas CDCs dispostas em domicílio residencial (A) e em galinheiro (B) no bairro Tranqueira, município de Altos, Piauí.

A ocupação desordenada do espaço geográfico, com intervenção na cobertura vegetal pela urbanização crescente e sem planejamento ficou bem evidenciada nas buscas pelos endereços para a instalação das armadilhas CDC, o que pode ter contribuído para a invasão peridomiciliar dos vetores da LTA que, por sua vez, podem estar transmitindo o protozoário para reservatórios domésticos e o homem. De acordo com Aguiar *et al.* (1993), a adaptação de flebotomíneos a ambientes peridomiciliares e domésticos resulta justamente dessa ocupação territorial inadequada, o que tem garantido proliferação de áreas de risco para transmissão de LTA em todos os estados da federação.

Ausência de saneamento básico também foi verificada em todas as regiões visitadas, com esgoto a céu aberto em algumas localidades. Agrega-se a esses fatores o comportamento rural que os moradores da zona urbana imprimiram a seus domicílios, uma vez que em 62,79% dos domicílios estudados apresentaram criação de animais como galinheiros (Figura 09 B), chiqueiros e mesmo estábulos em zona urbana, o que pode ter interferido com a ocorrência de vetores capturados nesses endereços.

As figuras 10 A e 10 B ilustram locais urbanos em que foram instaladas armadilhas luminosas para coleta de flebotomíneos. Verifica-se a presença de outros animais como de cavalos e porcos em plena zona urbana o que provavelmente servem como atrativos para os flebotomos aumentando a chance de transmissão de LTA para os moradores destas localidades. As figuras 10 C e 10 D representam endereços de coleta em localidades da zona rural, em que houve captura de flebotomos tanto na armadilha instalada no galinheiro como na que foi instalada na parede externa de um domicílio sem a presença de animais sinantrópicos.



**Figuras 10. Locais de captura de flebotomos em Altos, Piauí.** Armadilhas CDCs dispostas em ambientes com a presença de equinos (A), suínos (B), galinheiro (C) e numa parede externa de uma residência (D) no município de Altos, Piauí. As figuras A e B são representativas da zona urbana e C e D da zona rural.

Alguns autores correlacionam a adaptação de vetores da LTA a ambientes urbanos basicamente pela presença de fatores como presença de vegetação, raízes, troncos de árvores, matéria orgânica e animais sinantrópicos, associados como já mencionado anteriormente, à falta de saneamento básico nestes ambientes (Agra *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2014; Souza *et al.*, 2015; Pereira Filho *et al.*, 2015). Desta forma, tanto na zona urbana como na zona rural, tornam-se ambientes propícios para a criação de flebotomos, aumentando consideravelmente a possibilidade de transmissão do parasita nestes meios.

#### 4.3. Espécimes de flebotomos capturadas no município de Altos, Piauí.

Foram realizadas 86 coletas totalizando 1.118 horas de captura. Como resultado das coletas realizadas, o número de espécimes de flebotomos capturadas foram de 1.308, sendo 360 fêmeas e 948 machos, numa razão aproximada de uma fêmea para cada três machos. Mil e trezentos (1.300) flebotomíneos foram identificados como *Lutzomyia longipalpis*, seis espécimes foram identificados como *Lutzomyia whitmani*, um como *Lutzomyia sordelli* e um como *Lutzomyia carmelinoi* (Tabela 01).

**Tabela 01: Relação das espécies de flebotomos capturadas em Altos por sexo, abundância e por local de captura.**

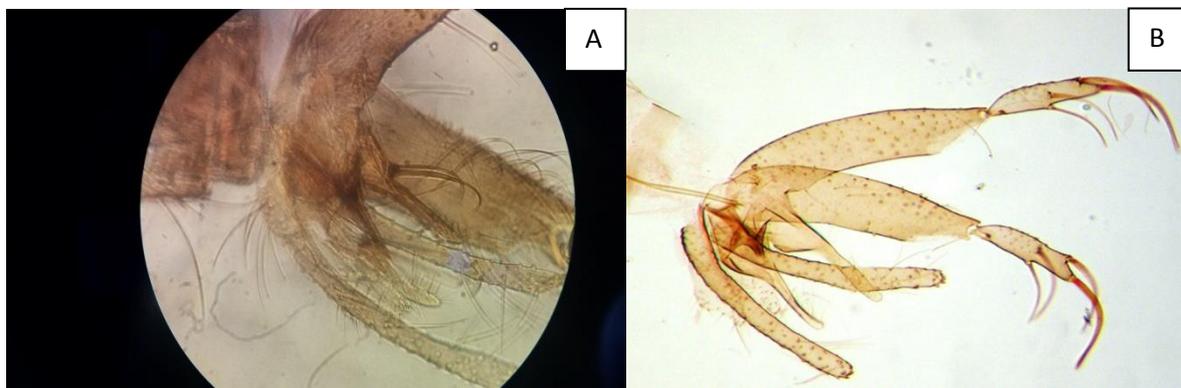
Espécie	Sexo n (%)				Local de captura n (%)			
	Macho	Fêmea	Total	Relação ♂ \ ♀	Peridomicílio			
					Domicílio	Galinheiro	Chiqueiro	Estábulo
<i>Lu. longipalpis</i>	943 (72,09)	357 (27,29)	1300 (99,38)	2,64	154 (11,77)	861 (65,82)	112 (8,56)	173 (13,22)
<i>Lu. whitmani</i>	3 (0,23)	3 (0,23)	6 (0,46)	1,00	-	6 (0,45)	-	-
<i>Lu. sordelli</i>	1 (0,08)	-	1 (0,08)	-	1 (0,08)	-	-	-
<i>Lu. carmelinoi</i>	1 (0,08)	-	1 (0,08)	-	1 (0,08)	-	-	-
<b>Total</b>	948 (72,48)	360 (27,52)	1308 (100)	2,63	156 (11,93)	867 (66,28)	112 (8,56)	173 (13,22)

Silva *et al.* (2007), demonstraram em um estudo de infecção natural de *Lu. longipalpis* por *Leishmania sp.* realizado em Teresina que, das 1.838 fêmeas dissecadas para análise,

1.832 eram *Lu. longipalpis* e seis eram *Lu. whitmani*, dado que ratifica a presença das respectivas espécies no Piauí e ilustra o predomínio de *Lu. longipalpis* na região.

Observa-se uma superioridade na abundância de *Lu. longipalpis*, que representou 99,38% das espécimes capturadas no município de Altos (Tabela 01), numa proporção aproximada de uma fêmea para cada três machos. Este dado talvez explique a ocorrência de leishmaniose visceral em Altos verificado pela incidência de LV nos últimos dez anos onde, de acordo com dados do SINAN (BRASIL, 2015), tem-se 12,61 casos por 100000 habitantes, índice este superior à média do estado do Piauí, que foi de 3,69 casos, no Nordeste (1,6 casos) e no Brasil (0,68 casos).

Assim como nesse estudo, todos os demais realizados no Piauí evidenciaram o predomínio de *Lu. longipalpis* em relação às demais espécies capturadas. No estudo de Perez *et al.* (2016), foi demonstrado que 97,5% dos flebotomíneos capturados eram da referida espécie. Em outros estados, como em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Dorval *et al.* (2016) encontraram *Lu. longipalpis* com uma abundância de 80,33%. Na cidade argentina de São Tomé, a abundância obtida do mesmo foi de 98,35% em peridomicílio, consoante trabalho de Santini *et al.* (2015).



**Figura 11. Imagem por microscopia óptica da terminália de machos de flebotomos. *Lutzomyia longipalpis* (A) e *Lutzomyia whitmani* (B). Aumento de 40x.**

Distribuído em quatro das cinco regiões Brasil, à exceção da região Sul, *Lu. longipalpis* é incriminado no ciclo silvestre de transmissão de LV e, ao longo das décadas, foi se adaptando a grandes centros urbanos. Hoje é encontrado no intradomicílio e abrigos peridomiciliares (anexos com animais, como galinheiros, chiqueiros, e canis), sob as mais variadas temperaturas (BRASIL, 2014).

Quanto à presença de *Lu. longipalpis* nos ambientes de coleta, observou-se maior abundância nos galinheiros, em que foram encontrados 65,82% das espécimes (Tabela 01).

No entanto, merece destaque o percentual que foi capturado em ambiente domiciliar, o que inclui parte interna ou na parede externa das casas, onde foram identificados 11,77% do total de *Lu. longipalpis*, retratando uma considerável exposição destes moradores ao vetor da LV.

Em menor quantidade, mas comprovando a presença deste importante e comprovado vetor da LTA no município de Altos, foram capturados seis espécimes de *Lu. whitmani*, o que representou 0,46% da totalidade das espécimes coletadas, na proporção de um macho para uma fêmea. A presença de *Lu. whitmani* já havia sido registrada em trabalhos anteriores, como é o caso por exemplo do estudo de Silva *et al.* (2007), em que foram identificados 06 espécimes deste flebótomo na zona urbana de Teresina. A presença desta espécie de flebótomo, sabidamente vetor da LTA, no município de Altos demonstra que o ciclo natural da doença pode acontecer com a participação do seu vetor natural. Isto torna a transmissão do parasito mais eficiente e pode explicar o aumento do número de casos nesta região.

Descrito pela primeira vez por Antunes e Coutinho (1939), o nome deste flebótomo é uma homenagem ao Doutor Whitman, grande colaborador da Fundação Rockefeller, que descreveu a espécie com base em análise de exemplares capturados na cidade baiana de Ilhéus.

*Lu. whitmani* contribui para a transmissão da LTA em várias regiões do Brasil, como em Minas Gerais, com 6,16% das espécimes capturadas às margens do Rio Doce (Souza *et al.*, 2015), em Natal, em que sua abundância foi de 0,3% (Pinheiro *et al.*, 2016) e nos Lençóis Maranhenses, com uma grande presença de 46,85% (Pereira Filho *et al.*, 2015).

Brazil, Morton e Ward (1991), num clássico trabalho de coleta de flebotomíneos realizado em Baturité, Ceará, utilizando o próprio homem como armadilha, verificaram que 75% das espécimes capturadas era de *Lu. whitmani*, sugerindo o perfil antropofílico da espécie e que a mesma é a principal responsável pela transmissão da LTA na região. Este dado foi posteriormente corroborado o trabalho de Queiroz *et al.* (1994), em que as espécimes de *Lu. whitmani* foram encontradas naturalmente infectadas por *Leishmania (Viannia) braziliensis*, um dos principais agentes etiológicos da LTA no Brasil.

Na cidade pernambucana de Amarají, dos 1.361 flebotomíneos capturados em peridomicílio e áreas florestais, 87,8% eram *Lu. whitmani* e, em meio peridomiciliar, o percentual capturado dessa espécie foi ainda mais dominante, representando 98,2% das espécimes coletadas, conforme resultados do trabalho de Donalisio *et al.* (2012). Nessa mesma região, Brandão Filho *et al.* (2003) mostraram evidências de infecção de roedores por *Leishmania (Viannia) braziliensis* comprovaram o papel desses pequenos mamíferos como elementos chave na transmissão zoonótica da LTA como reservatórios primários do referido

agente etiológico, fato que ajuda a esclarecer a cadeia de transmissão dessa zoonose em Pernambuco.

Vale ressaltar que todas as espécimes de *Lu. whitmani* coletadas nesse estudo foram em galinheiros anexos a domicílios, o que sugere a adaptação do referido vetor ao ambiente urbano peridomiciliar. De acordo com o trabalho de Lainson e Rangel (2009), *Lu. whitmani* apresentava comportamento tipicamente silvestre, mas adaptou-se ao ambiente modificado pelo homem e hoje é encontrado em meios urbanizados, alimentando-se de sangue humano, além de ser encontrado em abrigos de cães e com grande frequência e quantidade em galinheiros.

Uma espécie de *Lu. sordelli* e uma espécie de *Lu. carmelinoi* foram capturadas no nosso estudo. A presença de *Lu. sordelli* tem sido relatada em áreas de transmissão de LTA e LV como relata Barros *et al.* (2000) num trabalho realizado na ilha de São Luís no estado do Maranhão. A presença de *Lu. carmelinoi* também tem sido relatada em capturas onde se observa a presença de *Lu. longipalpis* e *Lu. whitmani*, como relatado por Agra *et al.* (2016) em um estudo realizado numa área de transmissão de LV no estado de Pernambuco. *Lu. carmelinoi* é normalmente encontrado em florestas. O fato de ambos, *Lu. sordelli* e *Lu. carmelinoi* terem sido encontradas na área urbana (Tabela 04), sugere uma adaptação destes flebótomos a este novo ambiente.

#### **4.4. Distribuição dos flebótomos por mês de coleta na cidade de Altos.**

O estudo de Batista (2013) no município de Altos revelou maior incidência de casos de LTA nos quatro meses do ano com maior índice pluviométrico. Semelhante a outros trabalhos (Pereira Filho *et al.*, 2015; Agra *et al.*, 2016), em que o maior número de flebótomos capturados correspondeu ao período mais chuvoso, estes dados explicaria a menor proporção de vetores capturados no nosso trabalho, uma vez que a coleta foi realizada no período de baixa pluviosidade no Piauí.

**Tabela 02. Distribuição das espécimes de flebotomíneos capturadas por mês de coleta no município de Altos, Piauí.**

<b>Espécie</b>	<b>Outubro n (%)</b>	<b>Novembro n (%)</b>	<b>Dezembro n (%)</b>	<b>Janeiro n (%)</b>
<i>Lu. longipalpis</i>	189 (14,45)	240 (18,34)	549 (41,97)	322 (24,62)
<i>Lu. whitmani</i>	02 (0,15)	4 (0,31)	-	-
<i>Lu. sordelli</i>	-	1 (0,08)	-	-
<i>Lu. carmelinoi</i>	-	1 (0,08)	-	-
<b>Total</b>	191 (14,60)	246 (18,81)	549 (41,97)	322 (24,62)

Em observância ao período de coleta, considerando a estação das secas, justifica-se a pouca quantidade e pequena diversidade de espécimes encontrada, em comparação a outros estudos realizados em outros estados, uma vez que, de acordo com informações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2016), os maiores picos pluviométricos no Piauí ocorrem no período de fevereiro a abril. Nas nossas coletas ocorre um sensível aumento no número de flebotomíneos capturados nos meses de dezembro e janeiro, correspondendo 66,58% de flebotomíneos coletados para identificação (Tabela 02). Este fato, de acordo com o que foi relatado anteriormente, pode ser explicado pela ocorrência de pancadas de chuva nesse período. É sabido que os picos de presença e captura de flebotomos ocorrem do ápice ao fim do período chuvoso, e imediatamente após o fim deste, conforme vários estudos entomológicos realizados, a exemplo de Sousa *et al.* (2015), Pereira Filho *et al.* (2015), Thies *et al.* (2016) e de Machado *et al.* (2012).

Estudo realizado em Sinop, no estado de Mato Grosso, Thies *et al.* (2016) obteve somente 12,08% de suas amostras na estação seca, o que pode justificar o baixo número de espécimes capturadas nesse estudo, em comparação a outros levantamentos entomológicos.

Análise epidemiológica realizada por Batista (2013) no município de Altos, Piauí, evidencia essa associação entre ocorrência de LTA e período chuvoso, pois os meses de fevereiro a abril foram os que apresentaram maior número de casos confirmados dessa doença na referida cidade. Diferente resultado foi verificado por Silva *et al.* (2007) em Teresina, em

que o maior número de flebótomos capturados ocorreu justamente nos quatro meses posteriores ao período chuvoso.

Embora no nosso estudo a coleta tenha sido realizada em quatro meses, e que tenha abrangido o início do período chuvoso, associações a temperatura, pluviosidade e umidade não puderam ser analisados, pois teriam que envolver todos os meses do ano e demais parâmetros a serem mensurados.

#### 4.5. Distribuição dos flebótomos por bairros na cidade de Altos.

A expansão dos vetores das leishmanioses tem se tornado crescente motivo de preocupação e seu potencial de adaptação a ambientes urbanos e peridomiciliares foi evidenciado em vários estudos realizados (Silva *et al.*, 2014; Pereira Filho *et al.*, 2016; Peres Dias *et al.*, 2016; Dorval *et al.*, 2016). Observa-se a presença do vetor em todos os sítios de coleta, o que demonstra a crescente exposição do homem às leishmanioses.

**Tabela 03. Comparação entre a distribuição dos casos de LTA e flebótomos capturados por bairro.**

CASOS DE LTA EM ALTOS X N° DE FLEBÓTOMOS CAPTURADOS				
BAIRRO	N° DE CASOS LTA 2010-2015	FLEBÓTOMOS CAPTURADOS		
		MACHOS	FÊMEAS	TOTAL
BOM GOSTO	12	164	160	324
CIANA	10	43	10	53
BARRINHA	9	49	16	65
TRANQUEIRA	9	79	45	124
BACURIZEIRO	9	31	10	41
ESTRELA DO NORTE	9	61	8	69
SÃO LUÍS	6	119	9	128
CENTRO	6	29	5	33
BOCA DE BARRO	6	15	6	21
PRATA	6	39	3	42
QUILOMBO	6	54	11	65
MARAVILHA	3	97	40	137
POÇO DOS NEGROS	2	93	23	116
CARRASCO	2	49	11	60
BREJINHO	2	17	3	20
MULTIRÃO	2	9	1	10
<b>TOTAL</b>	<b>99</b>	<b>948</b>	<b>360</b>	<b>1308</b>

A distribuição flebotomínea no município de Altos foi ampla, uma vez que foram capturadas espécimes em todas as regiões da cidade (Tabela 03). Embora a diferença no valor absoluto de espécimes capturadas na zona urbana e na área rural não tenha sido considerável (Tabela 04), as áreas urbanas com maior abundância flebotomínea foram as que ficam próximas a segmentos florestais, com típico padrão rural. Os bairros de ocupação antiga e urbanizados apresentaram menor proporção de vetores capturados.

Observa-se, na tabela 03, que o bairro com maior número de espécimes capturadas foi o Bom Gosto, situado na zona rural, e que também representou a região com maior número de casos confirmados de LTA nos últimos cinco anos. O bairro Ciana, área urbana com o segundo maior número de casos notificados de LTA, não obteve a mesma expressividade no percentual de flebotomíneos capturados, o que talvez se justifique pela baixa cobertura vegetal e pequena quantidade de animais sinantrópicos, comparado ao Bom Gosto e à Maravilha, por exemplo, que foi a área urbana com maior percentual de flebotomos capturados. Tranqueira e São Luís foram outros dois bairros urbanos com elevada detecção de LTA nos últimos cinco anos e destaque nos percentuais de captura de flebotomos. Ambos são áreas urbanas em transição com áreas rurais, e mesmo nas ruas com maior densidade de moradias, observou-se a presença em demasia de animais sinantrópicos tanto nas ruas como nos domicílios, vegetação abundante e com áreas de mata fechada e carência de saneamento e de rede de esgoto, fatores favoráveis à presença de flebotomíneos.

Mesmo no Centro da cidade de Altos, área com melhores condições de saneamento e poucos registros de animais sinantrópicos, verificou-se tanto a presença de vetores de leishmanioses como de casos confirmados da doença, fato que comprova a adaptação de flebotomíneos a ambientes urbanos.

Com vinte e dois pontos de coleta, Silva *et al.* (2014) constataram que *Lu. longipalpis* e *Lu. migonei* compartilham a transmissão de LV em Fortaleza. *Lu. longipalpis* representando 56% das espécimes capturadas e *Lu. migonei* com 44%, demonstrando que ambos os vetores estão bem distribuídos e adaptados ao ambiente peri e intradomiciliar.

**Tabela 04. Disposição de flebótomos de acordo com a área de captura.**

<b>Espécies</b>	<b>Zona urbana</b>	<b>Zona rural</b>
<i>Lu. longipalpis</i>	603	697
<i>Lu. whitmani</i>	2	4
<i>Lu. sordelli</i>	1	-
<i>Lu. carmelinoi</i>	1	-
<b>Total</b>	<b>607</b>	<b>701</b>

Ao comparar o número de espécimes capturadas entre zonas rural e urbana, observa-se uma pequena superioridade rural, com proporção de 1,15:1,0. Apesar de uma intrínseca relação entre fauna flebotomínea e regiões silvestres, típicas de zona rural, observa-se uma uniformidade na distribuição das espécimes capturadas entre ambiente urbano e rural, o que denota a crescente urbanização desses vetores. Com base em indicadores econômicos e sensoriamento remoto, Almeida e Werneck (2014) demonstraram a influência do ambiente urbano na incorporação dos flebótomos em Teresina, onde a leishmaniose visceral foi associada intensamente a problemas socioeconômicos e ambientais decorrentes do processo de expansão urbana, provido de desequilíbrio ambiental e causado pelo desmatamento e ocupação da terra sem infraestrutura adequada.

A discussão flebótomos e meio ambiente é de extrema importância. Dias-Lima, Guedes e Sherlock (2003) relacionam a transmissão da LTA com a presença de *Lu. whitmani* em florestas tropicais e *Lu. longipalpis* em ambientes antrópicos e associados à Caatinga. O município de Altos, por se localizar em área com vegetação de transição, reúne características para o desenvolvimento de ambas espécies, com destaque para a segunda por sua maior capacidade de adaptação a ambientes urbanos em transformação.

Em monitoramento vetorial de uma região de ecoturismo de Mato Grosso do Sul, Infran *et al.* (2017), durante dois anos, verificaram que as espécies mais abundantes durante a temporada seca foram *Lu. whitmani* e *Lu. longipalpis*, espécies que demandam especial atenção como vetores de *Leishmania braziliensis* e *Leishmania (Viannia) infantum* em várias regiões do Brasil.

Em Campo Grande, levantamento realizado em áreas peridomiciliares evidenciou *Lu. longipalpis* como a espécie mais frequente, totalizando 80,3% das espécimes coletadas, ocorrendo em alta densidade em áreas residenciais com abrigos de galinheiros adjacentes, o que mostra a adaptação dessa espécie a ambiente urbano e, segundo Dorval *et al.* (2016),

independência de áreas silvestres para reprodução. Como vetor de LTA, a espécie mais encontrada nesse estudo foi *Bichomyia flaviscutellata*, com 16% do total de espécimes capturadas.

Em Cantagalo, Rio de Janeiro, durante três anos de captura em áreas peridomiciliares, Peres Dias *et al.* (2016) verificaram que 70% das espécimes capturadas correspondiam a espécies de importância médica na transmissão da LTA: *Lutzomyia intermedia* (38,67%), *Lu. whitmani* (24,44%) e *Lutzomyia migonei* (7%), fato que evidencia a exposição desse grupo populacional ao risco de adoecimento por LTA.

Em Caruaru, Pernambuco, Agra *et al.* (2016) encontraram oito espécies de flebotomíneos no período de um ano, sendo 83% das espécimes capturadas em peridomicílio, com destaque para *Lu. lenti*, *Lu. longipalpis* e *Lu. sallesi*, que representaram 90% das espécies encontradas. Em menor proporção, *Lu. whitmani* também foi encontrado nesse estudo, fato que ratifica o potencial de transmissão de LTA em Caruaru.

A elevada abundância de *Lu. longipalpis* em todos os pontos de coleta no município de Altos revela a elevada suscetibilidade da população ao adoecimento por leishmaniose visceral em seu próprio ambiente domiciliar, fato que demanda a urgente adoção de medidas de controle da disseminação dessa patologia. A referida espécie tem sido encontrada em vários levantamentos entomológicos da região Nordeste, como no Ceará (Silva *et al.*, 2014), no Maranhão (Pereira Filho *et al.*, 2015), no Rio Grande do Norte (Pinheiro *et al.*, 2016), bem como em estudos anteriores no estado do Piauí (Andrade Filho, Silva e Falcão, 2001; Silva *et al.*, 2007).

Nos Lençóis Maranhenses, dentre as nove espécies capturadas para análise, Pereira Filho *et al.* (2016) destacam a importância epidemiológica de *Lu. longipalpis* e *Lu. whitmani* para a ocorrência de surtos de LV e LTA numa região turística, em que as duas espécies adaptadas ao peridomicílio assumem importante papel como vetores nessa região.

#### **4.6. Presença de animais sinantrópicos nos locais de captura em Altos.**

A presença de animais sinantrópicos foi constatada não somente no ambiente peridomiciliar, como também nas ruas que davam acesso aos domicílios das pessoas que relataram ter tido LTA nos últimos cinco anos na cidade de Altos.

Apesar de maior diversidade de espécies de flebotomíneos ainda ocorrer em florestas primárias, Campos *et al.* (2013) e Pereira Filho *et al.* (2015) destacam que maior abundância

tem ganhado contornos urbanos, em especial as áreas de peridomicílio com presença de animais sinantrópicos, saneamento deficiente e áreas de devastação florestal.

Estudos de Costa, Pereira e Araújo (1990) e de Werneck *et al.* (2008) apontam o Piauí como primeiro estado da federação a apresentar surto epidêmico de leishmaniose visceral em meio urbano e destacam como fatores desencadeantes a ocorrência de fortes processos migratórios para a capital, com ocupação desordenada do espaço, em que as pessoas migraram com seus animais domésticos, provavelmente já infectados, para áreas sem transmissão, ocupando locais recém desmatados e expondo-se aos reservatórios e vetores das leishmanioses. Esses fatores mencionados podem explicar a expansão de LTA no município de Altos, uma vez que foram capturados grande percentual de flebótomos em áreas urbanas recentes e áreas de assentamentos, que não tiveram planejamento na sua construção e carecem de saneamento, e que foram gradativamente ocupadas pela população rural em busca de oportunidades de trabalho e de moradia a baixo custo em meio urbano. A tabela 05 ilustra as características das diversas localidades em que foram realizadas as capturas de flebotomíneos, bem como aponta a presença de animais sinantrópicos encontrados nos locais de coleta por localidade. São áreas em que foram notificados casos confirmados de LTA e que, após coleta de flebótomos nas mesmas, chama a atenção para a exposição populacional aos vetores das leishmanioses e o risco potencial de adoecimento.

**Tabela 05. Descrição dos locais de captura de flebótomos e de animais sinantrópicos.**

<b>Bairros</b>	<b>Características</b>	<b>Presença de animais</b>
<b>BOM GOSTO</b>	Ao oeste, zona rural, relevo acidentado, áreas de cultivo de hortaliças, áreas de assentamentos	Galinheiro, cães
<b>CIANA</b>	Leste, zona urbana, ocupação desordenada, conjuntos habitacionais.	Galinheiro, cães
<b>BARRINHA</b>	Sul, zona rural, relevo acidentado.	Galinheiro, cães
<b>TRANQUEIRA</b>	Oeste, zona urbana com transição com áreas rurais, presença de assentamentos	Galinheiro, chiqueiro, cães
<b>BACURIZEIRO</b>	Nordeste, zona urbana antiga.	Galinheiro, cães
<b>ESTRELA DO NORTE</b>	Leste, zona rural, área com predomínio de grandes fazendas, com granjas e cultivo de plantações.	Ovelhas, cães, cutias
<b>SÃO LUÍS</b>	Sudeste, zona urbana em transição com área rural, conjuntos habitacionais.	Galinheiro, cães e gatos
<b>CENTRO</b>	Área de antiga urbanização	Galinheiro, cães
<b>BOCA DE BARRO</b>	Sudoeste, zona urbana desprovida de calçamento e de rede de esgoto.	Galinheiro, cães
<b>PRATA</b>	Norte, zona rural, área de cultivo	Galinheiro, chiqueiro, cães
<b>QUILOMBO</b>	Norte, zona rural, cultivo	Galinheiro, cães
<b>MARAVILHA</b>	Sul, zona urbana com contornos rurais	Cavalos, cães
<b>POÇO DOS NEGROS</b>	Leste, zona rural	Galinheiro, cutia, cães
<b>CARRASCO</b>	Norte, zona urbana desprovida de calçamento e rede de esgoto.	Cavalos, cães
<b>BREJINHO</b>	Leste, zona rural	Galinheiro, cavalos, cães
<b>MULTIRÃO</b>	Oeste, zona urbana com características rurais.	Galinheiro, cães

#### 4.7. Variação anatômica em *Lutzomyia longipalpis* capturados em Altos.

As características relatadas na chave dicotômica de Eunice Galati para a identificação específica de *Lu. longipalpis* são: gonóstilo com quatro espinhos bem desenvolvidos; gonocoxito com tufo basal formado por 4 cerdas, filiformes (de largura equivalente ou menor que a dos dutos edeagais) ou semifoliáceas (mais larga que a largura dos dutos edeagais); cerdas do tufo basal do gonocoxito filiformes; gonóstilo com cerda espiniforme pré-apical e cerdas isoladas da margem dorsal do parâmero não implantadas em tubérculo.

O parâmero de *Lu. longipalpis* apresenta um par de cerdas isoladas na margem dorsal e não implantadas em tubérculo. Em três (03) exemplares capturados e observados, um dos parâmeros apresenta uma cerda adicional, configurando uma anomalia e/ou variação genética, situação que ocorre quando em uma população há o predomínio de uma espécie (Figura 12). Segundo Sanguinette *et al.* (2013), essas anomalias são deformações estruturais de origem genética ou ambiental e oferecem vantagem adaptativa às espécimes.

Ximenes, Castellón e Freitas (2002) observaram anomalias morfológicas no parâmero de sete espécimes de *Lu. longipalpis*, em município endêmico para leishmaniose visceral no Rio Grande do Norte, que consistem justamente na existência dessa terceira cerda, variações que devem ser documentadas para evitar conflito na identificação de novas espécies.

Sanguinette *et al.* (2013) detectaram seis *Lu. longipalpis* com anomalias unilaterais e dois com anomalias bilaterais, todas relacionadas a uma cerda adicional ao parâmero do flebotomíneo, diferenciando-se pela distância entre essas cerdas ou pelas dimensões das mesmas em relação às outras duas.

Na Venezuela, diferenças morfológicas levaram Arrivillaga e Feliciangeli (2001) à identificação de *Lutzomyia pseudolongipalpis* como primeira espécie do Complexo "*longipalpis*". Essas anomalias já foram observadas e descritas em outros estudos e com outras espécies, como na pesquisa de Costa *et al.* (2012), em que foram observadas algumas espécimes de *Evandromyia evandroi* uma anomalia bilateral simétrica no número de espinhos no gonóstilo, com a espinha anômala localizada na região externa, inserida entre as espinhas externas superiores e inferiores. No trabalho de Souza *et al.* (2008), foi observado que os lóbulos laterais da genitália masculina de uma espécime de *Lutzomyia davisi* foram encontradas em posição dorsal, ao invés de ventral.

Apesar de *Lu. longipalpis* não ser incriminado como vetor da LTA, a captura em grande quantidade de exemplares desta espécie no município de Altos nos permitiu ter a oportunidade de capturar exemplares com uma importante anomalia anatômica. Num primeiro

momento estes dados nos levou a cogitar a possibilidade de termos capturado uma nova espécie de flebótomo mas nossa interação com outros grupos de pesquisadores nesta área, nos levou ao esclarecimento deste importante achado. Até onde sabemos, este é o primeiro estudo de levantamento da fauna flebotomínea na cidade de Altos, município este que tem apresentado casos frequentes de LTA e, pelo que os nossos dados indicam, tem como o possível vetor do parasito causador da LTA, o flebótomo *Lu. whitmani*.



**Figura 12. Variação anatômica em espécime de *Lutzomyia longipalpis* capturado no município de Altos, Piauí.** Imagem da terminália de *Lu. longipalpis* com variação anatômica, mostrando a presença de uma terceira cerda, na margem dorsal do parâmero.

## 5. CONCLUSÕES

Vetores incriminados na transmissão de LTA foram capturados e identificados no município de Altos no estado do Piauí. Seis espécimes de *Lu. whitmani* foram capturados no referido município sugerindo a sua participação no ciclo de transmissão da LTA nesta região. Além dessa espécie, também foram encontrados *Lu. longipalpis*, *Lu. sordelli* e *Lu. carmelinoi*, totalizando 1.308 espécimes capturadas.

Vale ressaltar a elevada abundância de *Lu. longipalpis* em todos os locais de coleta, representando 99,38% do total de flebotomíneos capturados, fato que alerta para a grave exposição populacional ao principal vetor de LV, doença de elevada morbimortalidade quando não tratada de maneira adequada. Interessantemente, a forte presença de *Lu. longipalpis* no período de captura nos permitiu evidenciar alterações morfológicas em três espécimes de *Lu. longipalpis* capturadas neste estudo.

Embora a maioria das espécimes tenham sido capturadas na zona rural, totalizando 53,59%, foi representativo o percentual de vetores encontrados em zona urbana (46,40%) dado que demonstra a crescente presença destes vetores na zona urbana, onde antes exibiam um comportamento tipicamente silvestre.

A localidade Bom Gosto, na zona rural, foi a região com maior percentual de espécimes capturadas, com 24,77% do total de flebotomos, e coincide com a região com maior número de casos confirmados de LTA nos últimos cinco anos. O bairro Tranqueira, na zona urbana, foi a região com maior número de vetores capturados, com 9,48% das amostras coletadas.

A observação de animais sinantrópicos em todos os locais eleitos para coleta, bem como nas ruas de acesso aos mesmos, sugere um ciclo zoonótico de transmissão da LTA na cidade de Altos, uma vez que a presença de animais podem atrair os flebotomos e consequentemente aumentar o risco de transmissão à população exposta. Foram encontrados, além de cães e gatos, criação de galinhas, porcos, ovelhas, cutias e cavalos em anexos próximos aos domicílios eleitos para essa pesquisa entomológica, inclusive em ambiente urbano, com destaque para galinheiros, presente em 66,28% dos locais de estudo.

Os dados apresentados neste estudo nos mostra a importância de se realizar inquéritos entomológicos em áreas recente de transmissão de leishmaniose. Neste caso, numa área conhecida com transmissão de LTA e, também de maneira importante, de LV. Este levantamento entomológico nos permitirá a começar a conhecer o ciclo de vida, de

transmissão e a epidemiologia do vetor da LTA no município de Altos, nos permitindo trabalhar políticas de ações de combate a estes vetores.

## **6. PERSPECTIVAS**

O fato de termos capturado flebótomos no município de Altos, no estado do Piauí, entre eles *Lu. whitmani*, vetor conhecidamente incriminado na transmissão da LTA no Brasil e nas Américas, foi importante pois nos levará a expandir e explorar com mais detalhes estes dados. Sabemos que o ideal deveria terem sido feitas capturas durante pelo menos um ano completo. Isto está programado para ser feito em projetos futuros, pois desta maneira temos um quadro mais completo da fauna de flebotomíneos presentes nesta região e, de maneira importante, da presença destes insetos em todas as estações do ano.

Outro aspecto importante que os dados deste trabalho nos trazem é saber qual a espécie de *Leishmania* o vetor *Lu. whitmani* está carregando e transmitindo nesta região. Para isto projetos para avaliar a infecção natural serão fundamentais para fecharmos o ciclo biológico da LTA em Altos, Piauí.

## 7. REFERÊNCIAS

Agra MCR, Costa PL, Duque AES, Soares ENL, Alves LC, Ramos RAN *et al.* Sandflies (Diptera: Psychodidae) in an urban area of Northeastern Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2016; 49 (6): 698-702.

Aguiar GM, Azevedo ACR, Medeiros WM, Alves JRC, Rendeiro V. Aspects of the ecology of phlebotomines (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in an area of cutaneous leishmaniasis occurrence, municipality of Angra dos Reis, Coast of Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev. Inst. Med. Trop.* 2014; 56 (2):143-149.

Aguiar RB. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Altos. Serviço Geológico do Brasil. Fortaleza, 2004. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/publique/?tpl=home>> Acesso em 18 de outubro de 2016.

Aguiar GM, Medeiros WM, Santos TG, Klein AFL, Ferreira VA. Ecology of sandflies in a recent focus of cutaneous leishmaniasis in Paraty, littoral of Rio de Janeiro State (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1993; 88:339-40.

Almeida AS, Werneck GL. Prediction of high-risk areas for visceral leishmaniasis using socioeconomic indicators and remote sensing data. *International Journal of Health Geographics.* 2014;12 (13): 1-7.

Andrade MS, Courtenay O, Brito MEF, Carvalho FG, Carvalho AWS, Soares F, *et al.* Infectiousness of sylvatic and synanthropic small rodents implicates a multi-host reservoir of *Leishmania (Viannia) braziliensis*. *PLOS Neglected Tropical Diseases.* 2015:1-14.

Andrade Filho JD, Silva ACL da, Falcão AL. Phlebotomine sand flies in the state of Piauí, Brazil (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 2001; 96 (8): 1085-1087.

Arrivillaga JC, Feliciangeli D. *Lutzomyia pseudolongipalpis*: The first new species within the longipalpis (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) complex from La Rinconada, Curarigua, Lara State, Venezuela. *J Med Entomol.* 2001; 38(6): 783-790.

Barbosa LG, Dorigon LP, Cardoso RS. Interpretação de áreas de preservação permanente no município de Altos-PI. *Rev. Estudios Territoriales.* 2014; São Paulo.

Barros VLL, Rebêlo JMM, Silva FS. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de capoeira do município de Passo do Lumiar, Estado do Maranhão, Brasil: área de transmissão de leishmaniose. *Cad Saúde Pública.* 2000; 16 (1): 265-270.

Batista FMA. Perfil epidemiológico de leishmaniose tegumentar americana no município de Altos, Piauí. Dissertação (mestrado), São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento. Programa de Pós Graduação em Bioengenharia, 2013.

Batista, FMA. Machado FFOA, Silva JMO, Mittmann J, Barja PR, Simioni AR. Leishmaniose: perfil epidemiológico dos casos notificados no Estado do Piauí entre 2007 e 2011. Rev. UNIVAP. 2014; São José dos Campos, 20(35).

Brandão Filho SP, Brito ME, Carvalho FG, Ishikawa EA, Cupolillo E, Floeter-Winter L *et al.* Wild and synanthropic hosts of *Leishmania (Viannia) braziliensis* in the endemic cutaneous leishmaniasis locality of Amarají, Pernambuco State, Brazil. Trans R Soc Med Hyg. 2003; 97 (3): 291-296.

Brazil RP, Morton IE, Ward RD. Notes of the feeding habits of *Lutzomyia (Nissomyia) whitmani* (Diptera: Psychodidae) in Ceara State, Northeast Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1991; 86 (4): 497-498.

Campos AM, Matavelli R, CLC S d, Moraes LS, Rebêlo. Ecology of Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a transitional area between the Amazon and the Cerrado in the State of Maranhão, Brazil. J Med Entomol. 2013; 50:52–58.

Colacicco MG, Masuoka PM, Grieco JP. Ecological niche model of *Phlebotomus alexandri* and *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) in the Middle East. International Journal of Health Geographics. 2010; London, 9 (2): 1-9.

Costa CHN, Pereira HF, Araújo MV. Epidemia de leishmaniose visceral no estado do Piauí, Brasil, 1980 – 1986. Revista de Saúde Pública. São Paulo. 1990; 24 (5): 361-372.

Costa PL, Silva FJ, Andrade Filho JD, Shaw JJ, Brandão Filho S. Bilateral Anomaly in *Evandromyia evandroi* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) Captured in Vicência Municipality, Northern Rainforest Region of Pernambuco State, Brazil. Journal of the American Mosquito Control Association. 2012; 28 (2):128–130.

Dias-Lima AG, Guedes MLS, Sherlock IA. Horizontal stratification of the sand fly fauna (Diptera: Psychodidae) in a transitional vegetation between caatinga and tropical rain forest, state of Bahia, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2003; 98 (6): 733-737.

Donalisio MR, Peterson AT, Costa PL, Silva FJ, Valença HF, Shaw JJ *et al.* Microspatial distributional patterns of vectors of cutaneous leishmaniasis in Pernambuco, Northeastern Brazil. Journal of Tropical Medicine. 2012.

Dorval MEC, Oshiro ET, Brilhante AF, Nunes VLB, Cristaldo G, Lima Junior MSC *et al.* Sand flies in a urban área of transmission of visceral leishmaniasis in midwest, Brazil. *Parasite*. 2016; 23 (35).

Gomes LHM, Albuquerque MIC, Rocha LC, Pinheiro FG, Franco AMR. Diversity and distribution of sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in a military area in the state of Amazonas, Brazil. *Rev. Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2013; 108 (5): 651-656.

Guimarães VCFV, Costa PL, Silva FJ, Silva KT, Silva KG, Araújo AIF, *et al.* Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in São Vicente Férrer, a sympatric area to cutaneous and visceral leishmaniasis in the State of Pernambuco, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2012; 45 (1): 66-70.

Infran JO, Souza DA, Fernandes WS, Casaril AE, Eguchi GU, Oshiro ET *et al.* Nycthemeral rhythm of Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) in a Craggy Region, transitioning between the Whetland and the Plateau, Brazil. *J Med Entomol.* 2017; 54 (1): 114-124.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. São Paulo, 2015. Disponível em < <http://www.cptec.inpe.br/cidades/tempo/412>> Acesso em 13/03/2016.

Instituto Nacional de Meteorologia. Meteograma de Altos, Piauí. 2016. Disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/meteograma&code=2200400>> Acesso em 20/01/2017.

Lainson R, Rangel EF. Flebotomíneos do Brasil. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 2003.

Lewnard JA, Jirmanus L, Nery Junior N, Machado PR, Glesby MJ, Ko AI, *et al.* Forecasting temporal dynamics of cutaneous leishmaniasis in Northeast Brazil. *PLOS Neglected Tropical Diseases*. 2014; 8 (10).

Machado TO, Bragança MAL, Carvalho ML, Andrade Filho JD. Species diversity of sandflies (Diptera: Psychodidae) during different seasons and in different environments in the district of Taquaruçú, state of Tocantins, Brazil. *Memórias do instituto Oswaldo Cruz*. 2012; 107 (7): 955-959.

Marassá AM, Galati EAB, Bergamaschi DP, Consales CA. Blood feeding patterns of *Nyssomyia intermedia* and *Nyssomyia neivai* (Diptera, Psychodidae) in a cutaneous leishmaniasis endemic area of the Ribeira Valley, State of São Paulo, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 2013; 45 (5): 547-554.

Ministério da Saúde. Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Indicadores Epidemiológicos de Leishmaniose Tegumentar. Brasília, julho, 2015. Disponível em < <http://sage.saude.gov.br/#>> Acesso em 20/02/16.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. 2ª edição atualizada, 3ª reimpressão. Brasília, Ministério da Saúde, 2013.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Vigilância de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral. 1ª edição, 5ª reimpressão. Brasília, Ministério da Saúde, 2014.

Neves DP. Parasitologia Humana. 12ª ed. São Paulo: Atheneu; 2011.

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde. Leishmanioses: informe epidemiológico das Américas. Washington: 2014. Disponível em <[http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/10069/Informe%20Leishmanioses\\_3\\_2015\\_prt.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/10069/Informe%20Leishmanioses_3_2015_prt.pdf?sequence=3&isAllowed=y)> Acesso em 13 de fevereiro de 2016.

Pereira Filho AA, Bandeira MCA, Fonteles RS, Moraes JLP, Lopes CRG, Melo MN, *et al.* An ecological study of sand flies (Diptera: Psychodidae) in the vicinity of Lençóis Maranhenses National Park, Maranhão, Brazil. *Parasites & Vectors*. 2015; Rio de Janeiro, 8 (442).

Peres Dias QN, Oliveira CD, Souza MB, Meira AM, Villanova CB. Sand fly species composition (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the municipality of Cantagalo leishmaniasis, an area with sporadic cases of human cutaneous leishmaniasis in Rio de Janeiro State, Brazil. *Rev Inst Medic Trop*. 2016; 58.

Perez TD, Figueiredo FB, Velho Junior AAM, Silva VL, Madeira MF, Brazil RP *et al.* Prevalence of american trypanosomiasis and leishmaniasis in domestic dogs in a rural area of the municipality of São João do Piauí, state Piauí, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2016; 58 (79).

Pinheiro MPG, Silva MMM, Silva Júnior JB, Silva JHT, Alves ML, Ximenes MFF. Sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), vectors of *Leishmania* protozoa, at an Atlantic Forest Conservation Unit in the municipality of Nísia Floresta, Rio Grande do Norte State, Brazil. *Parasites & Vectors*. 2016; 9 (83): 2-8.

Queiroz RG, Vasconcelos IA, Vasconcelos AW, Pessoa FAC, Sousa RN, David JR. Cutaneous leishmaniasis in Ceará in Northeastern Brazil: incrimination of *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) as a vector of *Leishmania braziliensis* in Baturité municipality. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1994; 50: 693-698.

Rangel EF, Lainson R. Proven and putative vectors of American Cutaneous Leishmaniasis in Brazil: aspects of their biology and vectorial competence. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2009, 104(7): 937-954.

Rey L. Parasitologia. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.

Sanguinete CC, Faustino JX, Meira PCLS, Botelho HA, Carvalho GML, Gontijo CMF *et al*. Anomalies in the Sand Fly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Brazil. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 2013; 29 (1): 54-58.

Santini MS, Utgés ME, Berrozpe P, Manteca MA, Casas N, Heuer P *et al*. *Lutzomyia longipalpis* presence and abundance distribution at different microspatial scales in a urban scenario. *Plos Neglected Tropical Disease*. 2015; 9 (8): 1-16.

Secundino NFC, Freitas VC, Pimenta PFP. A Biologia da interação dos flebotomíneos com a Leishmania. In: Barral A, Costa J. *Leishmanias e a Leishmaniose Tegumentar nas Américas*. 2011; 90-101.

Silva RA, Santos FKM, Sousa LC, Rangel EF, Bevilacqua CML. Ecology of *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei* in an endemic area for visceral leishmaniasis. *Braz. J. Vet. Parasitol*. 2014; 23 (3): 320-327.

Silva JGD, Werneck GL, Cruz MSP, Costa CHN, Mendonça IL. Infecção natural de *Lutzomyia longipalpis* por *Leishmania sp.* em Teresina, Piauí, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2007; 23 (7): 1715-1720.

Shimabukuro PHF, Galati EAB. Checklist *Phlebotominae* (Diptera: Psychodidae) no estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. *Blota Neotropical*, 2011; 11 (1).

Sousa CF de, Brazil RP, Bevilacqua PD, Andrade Filho, JD. The phlebotomine sand flies fauna in Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brazil. *Parasites & Vectors*. 2015; 8 (619).

Souza GD, Santos E, Andrade Filho JD. The first report of the main vector of visceral leishmaniasis in American, *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2009; 104 (8): 1181-1182.

Souza MB, Wermelinger CSP, Meira AM, Machado RNM, Vargas PSR, Carvalho RW. Rare Occurrence of Gynandromorphism in *Lutzomyia davisi* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in Brazil. *J. Med. Entomol*. 2008; 45(1): 166-168.

Teles CBG. Leishmaniose em Assis Brasil com ênfase na fauna de flebotomíneos e agentes etiológicos circulantes na área de fronteira. Tese (doutorado) – Universidade de São Paulo. Instituto de Ciências Biomédicas. Departamento de Parasitologia. Área de concentração: Biologia da relação patógeno-hospedeiro. Linha de pesquisa: Epidemiologia e controle de zoonoses primárias. São Paulo, 2015.

Thies SF, Bronzoni RVM, Espinosa MM, Sousa CO, Ribeiro ALM, Santos ES *et al.* Frequency and diversity of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in Sinop, State of Mato Grosso, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2016; 49 (5): 544-552.

Vieira VR, Azevedo ACR, Alves JRC, Guimarães AE, Aguiar GM. Ecological aspects of Phlebotominae sand flies (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) in areas of American Cutaneous Leishmaniasis in the Municipality of Paraty, Rio de Janeiro, Brazil. *J. Med. Entomol.* 2015; 52 (5): 886-895.

Vilela ML, Pita-Pereira D, Azevedo CG, Godoy RE, Britto, C, Rangel EF. The phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) of Guaraí, state of Tocantins, with an emphasis on the putative vectors of American cutaneous leishmaniasis in rural settlement and periurban areas. *Rev. Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2013; 108(5): 578-585.

Werneck GL, Pereira TJCF, Farias GC, Silva FO, Chaves FC, Gouvêa MV *et al.* Avaliação da efetividade das estratégias de controle da leishmaniose visceral na cidade de Teresina, estado do Piauí, Brasil: resultados do inquérito inicial – 2004. *Epidemiol Serv Saúde.* 2008; 17 (2): 87-96.

World Health Organization. Leishmaniasis: situation and trends. Genebra, 2015. Disponível em <[http://www.who.int/gho/neglected\\_diseases/leishmaniasis/en/](http://www.who.int/gho/neglected_diseases/leishmaniasis/en/)> Acesso em 15/02/2016.

Ximenes MFFM, Castellón EG, Freitas RA. Morphological genitalic anomaly in *Lutzomyia longipalpis* sensu lato (Lutz & Neiva, 1912) collected in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. *Entomotropica.* 2002; 17:183–184.

Young DC, Perkins PV. Phlebotominae sand flies of North America (Diptera: Psychodidae). *Mosquito News.* 1984; 44.

Young DC, Duncan NA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* Sandflies in México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). *Memoirs of the American Entomological Institute.* 1994; 54.

## ANEXOS



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
 Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
 Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 56621-1</b>	<b>Data da Emissão: 09/12/2016 11:13</b>	<b>Data para Revalidação*: 08/01/2018</b>
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: simone mousinho freire	CPF: 759.737.153-53
Título do Projeto: IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA EM ALTOS, ESTADO DO PIAUÍ	
Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ FUESPI	CNPJ: 07.471.758/0001-57

#### Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Levantamento de endereços de casos notificados de LTA	11/2016	11/2016
2	Captura e armazenamento de flebotomos	11/2016	12/2016
3	identificação dos flebotomíneos	12/2016	01/2017
4	Análise dos resultados e elaboração da dissertação	01/2017	02/2017
5	apresentação do artigo	02/2017	03/2017

#### Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO exige o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, posseiro ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa ICMBio nº 03/2014 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico <a href="http://www.ibama.gov.br">www.ibama.gov.br</a> (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio, nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em <a href="http://www.mma.gov.br/cgen">www.mma.gov.br/cgen</a> .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

#### Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	SILVIA ALCANTARA VASCONCELOS	Aluna pesquisadora	020.534.853-02	2501963 SSP-PI	Brasileira
2	JESSICA PEREIRA DOS SANTOS	colaboradora	038.483.203-20	2937967 SSP-PI	Brasileira
3	RAIMUNDO LEOBERTO TORRES DE SOUSA	colaborador	050.567.763-60	3092813 ssp-PI	Brasileira

#### Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	ALTOS	PI	Multirão	Fora de UC Federal
2	ALTOS	PI	Barrinha	Fora de UC Federal
3	ALTOS	PI	Boca de Barro	Fora de UC Federal
4	ALTOS	PI	Maravilha	Fora de UC Federal

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 47795477**



Página 1/3



Ministério do Meio Ambiente - MMA  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio  
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

### Autorização para atividades com finalidade científica

<b>Número: 56621-1</b>	<b>Data da Emissão: 09/12/2016 11:13</b>	<b>Data para Revalidação*: 08/01/2018</b>
* De acordo com o art. 28 da IN 03/2014, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

#### Dados do titular

Nome: simone mousinho freire	CPF: 759.737.153-53
Título do Projeto: IDENTIFICAÇÃO DOS VETORES DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA EM ALTOS, ESTADO DO PIAUÍ	
Nome da Instituição : FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ FUESPI	CNPJ: 07.471.758/0001-57

#	ALTO	PI	Centro	Fora de UC Federal
5	ALTOS	PI	Centro	Fora de UC Federal
6	ALTOS	PI	Tranqueira	Fora de UC Federal
7	ALTOS	PI	Bom Gosto	Fora de UC Federal
8	ALTOS	PI	Carrasco	Fora de UC Federal
9	ALTOS	PI	Bacurizeiro	Fora de UC Federal
10	ALTOS	PI	Quilombo	Fora de UC Federal
11	ALTOS	PI	Prata	Fora de UC Federal
12	ALTOS	PI	Ciana	Fora de UC Federal
13	ALTOS	PI	Boa Fé	Fora de UC Federal
14	ALTOS	PI	São Luís	Fora de UC Federal
15	ALTOS	PI	Estrela do Norte	Fora de UC Federal
16	ALTOS	PI	Brejinho.	Fora de UC Federal

#### Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Coleta/transporte de espécimes da fauna silvestre in situ	Psychodidae (*Qtde: 10000)

\* Quantidade de indivíduos por espécie, por localidade ou unidade de conservação, a serem coletados durante um ano.

#### Material e métodos

1	Método de captura/coleta (invertebrados Terrestres)	Armadilha luminosa
---	---	--------------------

#### Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ FUESPI	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº 03/2014. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet ([www.icmbio.gov.br/sisbio](http://www.icmbio.gov.br/sisbio)).

**Código de autenticação: 47795477**



Página 2/3

