



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL**

**LEVANTAMENTO DA FAUNA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA:
PSYCHODIDAE) EM ÁREA ENDÊMICA PARA LEISHMANIOSE
TEGUMENTAR AMERICANA NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE,
PERNAMBUCO**

ANA PATRICIA OLIVEIRA DA SILVA

RECIFE-PE

2017



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL**

**LEVANTAMENTO DA FAUNA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA:
PSYCHODIDAE) EM ÁREA ENDÊMICA PARA LEISHMANIOSE
TEGUMENTAR AMERICANA NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE,
PERNAMBUCO**

ANA PATRICIA OLIVEIRA DA SILVA

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal Tropical.

Orientadora: Prof^a Dr^a Gílcia Aparecida de Carvalho Silva

Coorientador: Prof. Dr. Rafael Antonio do Nascimento Ramos

RECIFE-PE

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586L Silva, Ana Patricia Oliveira da
Levantamento da fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae)
em área endêmica para leishmaniose tegumentar americana na região
metropolitana de Recife, Pernambuco / Ana Patricia Oliveira da
Silva. – 2017.
54 f. : il.

Orientadora: Gílcia Aparecida de Carvalho Silva.
Coorientador: Rafael Antonio do Nascimento Ramos.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal
Tropical, Recife, BR-PE, 2017.

Inclui referências e apêndice(s).

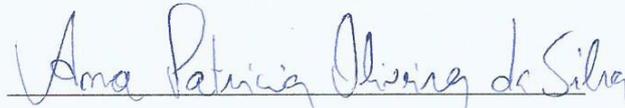
1. *Lutzomyia* 2. *Leishmania* 3. Vetores I. Silva, Gílcia Aparecida
de Carvalho, orient. II. Ramos, Rafael Antonio do Nascimento,
coorient. III. Título

CDD 636.089

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL TROPICAL

**LEVANTAMENTO DA FAUNA DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA:
PSYCHODIDAE) EM ÁREA ENDÊMICA PARA LEISHMANIOSE
TEGUMENTAR AMERICANA NA REGIÃO METROPOLITANA DE RECIFE,
PERNAMBUCO**

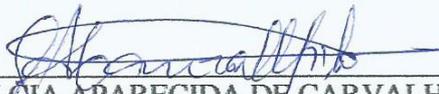
Dissertação de Mestrado elaborada por



ANA PATRICIA OLIVEIRA DA SILVA

Aprovada em 21 / 02 / 2017

BANCA EXAMINADORA



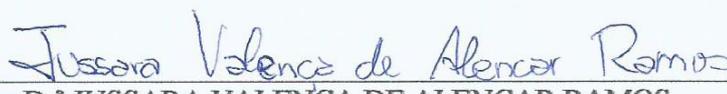
Prof.^a Dr.^a GÍLCIA APARECIDA DE CARVALHO SILVA
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE
Orientadora



Prof. Dr. RAFAEL ANTONIO DO NASCIMENTO RAMOS
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE
Coorientador



Prof. Dr. LEUCIO CÂMARA ALVES
Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE



Dr.^a JUSSARA VALENÇA DE ALENCAR RAMOS
Vigilância em Saúde/PMIg

*Dedico este trabalho a MINHA FAMÍLIA,
que é a razão da minha vida.*

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.

Charles Chaplin

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar e conceder a cada dia o presente da vida.

Aos meus adoráveis pais, Maria das Graças Oliveira de Assis e Luiz José da Silva, pelo amor, por me ensinarem o que é preciso saber e deixarem que eu escolhesse o meu próprio caminho.

Ao meu marido, companheiro e principalmente amigo Jeferson Fernando Oliveira da Silva pela ajuda, apoio e incentivo a todo o momento.

Aos meus irmãos, Hugo Luiz da Silva e Antônio Oliveira de Assis, por tudo que vivemos e aprendemos juntos sempre.

As minhas amigas Regristas, Adriana de Almeida Moreira, Danielli Chrystini Ramos, Andreia Quirino Steiner, Glenda Mônica Luna de Holanda e Elizabete Novaes Marques de Sá, por estarem sempre presentes em minha vida.

À Prof^a Dr^a Gílcia Aparecida de Carvalho Silva, minha orientadora e amiga, por toda sua atenção, ensinamentos, dedicação, compreensão, paciência e muito carinho. Obrigada por tudo!

Ao Prof. Dr. Rafael Antonio do Nascimento Ramos, meu coorientador, pela atenção, compreensão e pela fundamental ajuda.

Ao Prof. Dr. Leucio Câmara Alves que permitiu a realização desse trabalho e pelo exemplo de competência, dedicação e amor pelo que faz.

À Prof^a Dr^a Maria Aparecida Faustino pelos conselhos e apoio nas horas certas.

A minha amiga Débora Elienai de Oliveira Miranda por quem serei eternamente grata pelo aprendizado na identificação dos flebotomíneos, incentivo e principalmente pela força nos momentos difíceis dessa caminhada.

A minha amiga Jussara Valença de Alencar Ramos, pelo exemplo de mulher, mãe e profissional que me inspira.

Ao profissional exemplar e amigo Sandro Jacinto do Nascimento, pela ajuda indispensável e pelo prazer em contribuir com o trabalho.

Aos meus amigos, Silvia Rafaelli Marques e Neurisvan Ramos Guerra, pela ajuda no laboratório com a análise molecular e pelos momentos de descontração.

Aos profissionais da I GERES do Estado, Jose Soares Porto e Davi Bezerra dos Santos, pelos ensinamentos e pela disposição em ajudar.

A Cristiane Maia da Silva pelo trabalho em parceria durante as coletas.

As colegas de turma, Maria Cláudia Ribeiro Agra, Ingrid Carla do Nascimento Ramos, Isabela Albuquerque Ramalho e Thamiris Pinheiro Santos, pelo convívio, aprendizado e amizade.

A todos os profissionais da Vigilância Ambiental de Prefeitura de Municipal Igarassu, em especial a José Carlos da Silva Júnior, Cristiane da Silva Andrade, Lindinalva Lima da Silva, Márcia Pereira de Farias e Marcos Antônio Ferreira da Silva na ajuda para realização das coletas.

Aos moradores de Três Ladeiras por sempre me receberem de braços abertos e com sorrisos.

A atual Secretária Municipal de Saúde de Igarassu, Dr^a Patricia Amélia Alves Rodrigues Mendonça, pela confiança e apoio para realização desse estudo.

À Prefeitura de Municipal de Igarassu, em nome do Prefeito Mario Ricardo Santos de Lima, por tornar possível a realização desse trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical pela contribuição ao meu crescimento profissional.

A todos os professores pelos ensinamentos e experiências compartilhadas.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, instituição que me proporcionou ser a profissional que sou hoje.

MUITO OBRIGADA!!!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 Sistemática dos flebotomíneos.....	19
2.2 Biologia.....	19
2.3 Hospedeiros	22
2.4 Distribuição geográfica.....	23
2.5 Importância dos flebotomíneos na saúde pública	24
2.5.1 Diagnóstico de infecção natural de flebotomíneos por <i>Leishmania</i> spp	25
2.6 Ação antrópica e os flebotomíneos	26
2.7 Medidas preventivas e de controle.....	27
3. REFERÊNCIAS	29
4. OBJETIVOS.....	37
4.1 Objetivo Geral.....	37
4.2 Objetivos Específicos	37
5. ARTIGO	38
Título.....	38
Abstract.....	39
Introduction.....	40
Material e methods.....	41
Results.....	42
Discussion.....	43
References.....	45
6. CONCLUSÕES GERAIS	50
7. APÊNDICES	51

LISTA DE FIGURAS
REVISÃO DE LITERATURA

	Pág.
Figura 1 - Ciclo biológico de flebotomíneos. Fonte: adaptado de Lawyer e Perkins (2004).....	20
Figura 2 - Genitália de <i>Lutzomyia whitmani</i> utilizadas na identificação da espécie, A - espermoteca da fêmea, seta preta e B – parâmero do macho, seta preta. Fonte: arquivo pessoal (2016).....	22

LISTA DE FIGURAS
ARTIGO

	Pág.
Figure 1 – Occurrence of phlebotomines in the Igarassu, PE and climatic conditions observed in the study from October 2015 to September 2016.....	49

LISTA DE TABELAS
ARTIGO

	Pág.
Table 1 – Phlebotomines species collected of Igarassu – Pernambuco, from October 2015 to September 2016	48

LISTA DE APÊNDICES

	Pág.
Apêndice A – Distribuição dos ecótopos onde foram instaladas as armadilhas tipo CDC em Três Ladeiras, Igarassu, PE. Fonte: arquivo pessoal (2016)	51
Apêndice B – Coordenadas e descrição dos locais de instalação das armadilhas em Três Ladeiras, Igarassu, PE.....	52
Apêndice C – Formulário de Pesquisa.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CDC - Centers for Disease Control
- ITEP - Instituto de Tecnologia de Pernambuco
- LTA- Leishmaniose Tegumentar Americana
- LV - Leishmaniose Visceral
- mm - Milímetro
- OMS - Organização Mundial de Saúde
- PCR - Reação em Cadeia da Polimerase

RESUMO

Os flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phebotominae) são insetos de grande importância para saúde pública, pois são os principais vetores das leishmanioses, as quais estão entre as seis endemias de maior importância no mundo. Esses dípteros apresentam ampla distribuição geográfica, representados por várias espécies encontradas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais. Com a destruição dos seus habitats naturais devido à ação antrópica, os flebotomíneos estão adaptando-se a ambientes modificados como ao peridomicílio e a abrigos de animais domésticos. O presente estudo teve como objetivo identificar a composição da fauna de flebotomíneos em uma área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), estado de Pernambuco. As coletas foram realizadas, no município de Igarassu, no período de outubro de 2015 a setembro de 2016, utilizando sete armadilhas luminosas modelo Centers of Disease Control (CDC), mensalmente, durante três noites consecutivas, das 17:00 horas às 5:00 horas. Cada armadilha foi instalada a 1,5 m acima do solo e em diferentes ecótopos, como: no intradomicílio, peridomicílio e na mata. Os espécimes capturados foram separados por sexo, identificados e armazenados em álcool 70%. Fêmeas de *Lutzomyia choti* (n=405), *Lutzomyia whitmani* (n=73), *Lutzomyia sordellii* (n = 10), *Lutzomyia evandroi* (n=1) e *Lutzomyia longispina* (n=1) foram selecionadas para análise molecular. No total, foram identificados 2.174 espécimes de flebotomíneos de 10 espécies, dentre elas *Lu. choti* (88,17%; 1.917/2.174), seguida por *Lu. whitmani* (8,09%; 176/2.174) e *Lu. sordellii* (1,51%; 33/2.174). Quanto ao local de coleta, a maioria dos flebotomíneos foi capturada no peridomicílio com 1.394 espécimes (64,12%), seguido da mata com 733 (33,71%) e do intradomicílio com 47 (2,16%). Os ecótopos com maior frequência de flebotomíneos capturados foram galinheiro e estábulo. Em se tratando da densidade mensal, o mês de janeiro e maio de 2016, foi o período com maior abundância de flebotomíneos. Todas as fêmeas foram negativas à análise molecular. O estudo demonstrou uma diversidade de espécies importante com predominância dessas no peridomicílio e no período chuvoso, inclusive de *Lu. whitmani*, vetor de LTA comprovado no Brasil.

Palavras-chaves: *Lutzomyia whitmani*, *Leishmania*, Igarassu.

ABSTRACT

Phlebotomines (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) are insects of great importance for public health, as they are the main vectors of leishmaniasis, which are among the six most important endemics in the world. These dipterans have a wide geographical distribution, represented by several species found mainly in tropical and subtropical regions. With the destruction of their natural habitats due to anthropogenic action, sand flies are adapting to modified environments such as the peridomicile and shelters of domestic animals. The present study aimed to identify the fauna composition of sand flies in an endemic area for American Cutaneous Leishmaniasis (ACL), state of Pernambuco. The collections were carried out in the municipality of Igarassu from October 2015 to September 2016 using seven luminous traps Centers of Disease Control (CDC), monthly, for three consecutive nights, from 5:00 p.m. to 5:00 p.m. Hours. Each trap was installed 1.5 m above the ground and in different ecotypes, such as: in the intradomicile, peridomicile and in the forest. The captured specimens were separated by sex, identified and stored in 70% alcohol. Females of *Lutzomyia choti* (n = 405), *Lutzomyia whitmani* (n = 73), *Lutzomyia sordellii* (n = 10), *Lutzomyia evandroi* (n = 1) and *Lutzomyia longispina* (n = 1) were selected for molecular analysis. In total, 2,174 specimens of sandflies were identified from 10 species, among them *Lutzomyia choti* (88.17%, 1.917/2.174), followed by *Lutzomyia whitmani* (8.09%, 176/2174) and *Lutzomyia sordellii* (1.51%, 33/2.174). Regarding the sampling site, most of the sandflies were captured in the peridomicile with 1,394 specimens (64.12%), followed by the forest with 733 (33.71%) and the intradomicile with 47 (2.16%). The most frequent ecotopographs of captured sandflies were chicken coop and stable. Regarding the monthly density, the month of January and May of 2016 was the period with the greatest abundance of sand flies. All females were negative to molecular analysis. The study demonstrated a significant diversity of species with predominance of these in the peridomicílio and in the rainy period, including *Lutzomyia whitmani*, vector of ACL proven in Brazil.

Keywords: *Lutzomyia whitmani*, *Leishmania*, Igarassu.

1. INTRODUÇÃO

Os flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) são insetos de grande importância para saúde pública, através da picada das fêmeas infectadas são transmitidos protozoários do gênero *Leishmania*, agentes etiológicos das leishmanioses (RASO e GERNARO, 1994).

As leishmanioses são doenças parasitárias que estão entre as seis endemias de maior importância no mundo, distribuídas em 98 países, a maioria deles subdesenvolvidos ou em desenvolvimento. Na América Latina, o Brasil é o país onde há mais casos notificados de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), com maior ocorrência da doença na região Nordeste (BRASIL, 2013).

Diversos fatores têm interferido diretamente na distribuição dos flebotomíneos e consequentemente na expansão das leishmanioses, como modificações nos ecossistemas, desmatamento para assentamentos populacionais, construção de estradas, projetos de irrigação, construção de usinas hidrelétricas e urbanização descontrolada (DESJEUX, 2004).

Os flebotomíneos estão distribuídos em todo o mundo, com maior abundância em áreas neotropicais (SHIMABUKURO e GALATI, 2011). Aproximadamente 56 espécies desses dípteros foram comprovadas ou suspeitas de transmitir parasitos no Novo Mundo (MAROLI et al., 2013). No Brasil a fauna de flebotomíneos é composta em torno de 260 espécies (SHIMABUKURO e GALATI, 2011), sendo *Lutzomyia flaviscutellata*, *Lutzomyia whitmani*, *Lutzomyia umbratilis*, *Lutzomyia intermedia*, *Lutzomyia wellcomei* e *Lutzomyia migonei* as principais espécies envolvidas na transmissão da LTA (RANGEL e LAISON, 2009). Em Pernambuco têm sido realizados vários estudos, nos quais já foram identificadas 42 espécies de *Lutzomyia* (LUCENA et al., 1984; BRANDÃO-FILHO et al., 1998; SILVA e VASCONCELOS, 2005; BALBINO et al., 2005; ANDRADE et al., 2005; DANTAS-TORRES et al., 2005; CARVALHO et al., 2007; DANTAS-TORRES et al., 2010; GUIMARÃES et al., 2012; MIRANDA et al., 2015; AGRA et al., 2016).

Segundo Brito et al. (2012), grande abundância e distribuição generalizada de vetores flebotomíneos em Pernambuco indicam que a maioria da população está exposta à infecção por *Leishmania* spp. Desde o ano de 2008, a Secretaria de Saúde do município de Igarassu, por meio do Departamento de Vigilância em Saúde, vem se preocupando com o aumento de casos de LTA no distrito de Três Ladeiras. Em estudo realizado, no período de 2008 a 2013, por Ramos (2015) quanto à avaliação dos

aspectos epidemiológicos da Leishmaniose na população humana e animal, observou-se que dos 115 casos humanos notificados 66,08% (76/115) foram positivos para LTA utilizando-se a intradermorreação de Montenegro (IDRM) e pesquisa direta do parasito. E ainda dos 126 cães analisados para LTA foram positivos 46,80% (59/126) e dos 131 cães analisados para Leishmaniose Visceral (LV) foram positivos 45,03% (59/131), ambos por meio da reação em cadeia da polimerase (PCR).

Portanto, diante do exposto, o estudo da fauna flebotomínica no distrito de Três Ladeiras, área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana, faz-se necessário, tendo em vista o importante papel dos flebotomíneos no ciclo de transmissão da LTA.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistemática dos Flebotomíneos

Taxonomicamente os flebotomíneos estão classificados, de acordo com Forattini (1973) e Young e Duncan (1994):

Reino: Animalia Linnaeus, 1758

Filo: Arthropoda Von Siebold, 1848

Classe: Insecta Linnaeus, 1758

Ordem: Díptera Linnaeus, 1758

Sub-ordem: Nematocera

Família: Psychodidae

Subfamília: Phlebotominae

A subfamília Phlebotominae é composta pelos gêneros: *Phlebotomus* Rondani, 1840; *Sergentomyia* França & Parrot, 1920 e *Chinius* Leng, 1987 no Velho Mundo e *Lutzomyia* França, 1924; *Brumptomyia* França & Parrot, 1921 e *Warileya* Hertig, 1984 no Novo Mundo (YOUNG e DUNCAN, 1994).

De acordo com Maroli et al. (2013) os primeiros a realizarem essa classificação foram Theodor em 1948 e 1958 e Lewis em 1977, na qual foram descritos dois gêneros: *Phlebotomus* Rondanie e *Sergentomyia* França, para o Velho Mundo e três gêneros: *Lutzomyia* França, *Brumptomyia* França & Parrot, e *Warileya* Hertig, para o Novo Mundo. Em 1994, Young e Duncan revisaram a classificação de Lewis de 1977 reconhecendo os três gêneros pertencentes ao Novo Mundo com 15 subgêneros e 11 espécies (MAROLI et al.,2013). Dentre eles o gênero *Lutzomyia* é composto por 15 subgêneros e 11 grupos de espécies (YOUNG e DUNCAN, 1994).

2.2 Biologia

Os flebotomíneos são insetos silvestres, pequenos, com o comprimento do corpo medindo de um a três milímetros, frágeis, pilosos, de atividade noturna e crepuscular, dois pares de asas, com um par de asas funcionais e voo curto (MONTROYA-LERMA, 1992; BRAZIL e BRAZIL, 2003).

Em seu ciclo biológico (Figura 1), apresentam quatro estágios de desenvolvimento: ovo, larva com quatro estádios, pupa e adulto e por esse motivo são considerados insetos holometábolos (FORATTINI, 1973; MONTEIRO, 2012).

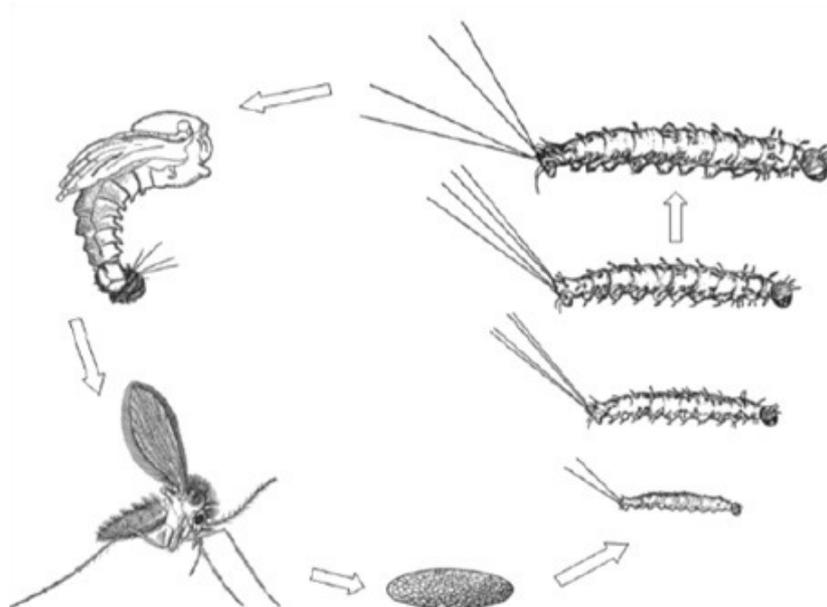


Figura 1. Ciclo biológico dos flebotomíneos. Fonte: adaptado de Lawyer e Perkins (2004).

Os ovos medem de 0,3 a 0,5 mm de comprimento por 0,7-0,15 mm de largura, apresentam forma ovóide, são alongados e pouco encurvados, após a postura são brilhantes e esbranquiçados, tornando-se escuro (SHERLOCK e SHERLOCK, 1959; BRAZIL e BRAZIL, 2003). Esses ovos são postos isoladamente ou em grupos, aderidos ao substrato por meio de uma substância composta por ácidos graxos produzidos pelas glândulas acessórias das fêmeas (BRAZIL e BRAZIL, 2003). Essa substância ao cobrir todo o ovo também permite uma permeabilização e também atua como feromônio de oviposição (RANGEL e LAINSON, 2003; MAROLI et al., 2013).

Para Dougherty et al. (1995) as fêmeas são primeiramente atraídas pelos constituintes físicos e químicos do substrato e posteriormente a oviposição é estimulada por feromônios de ovos da mesma espécie (KILLICK-KENDRICK, 1999). Cada fêmea pode realizar uma postura de dois a 80 ovos, com média de 28 ovos por fêmea (MORALES et al., 2005). O ovo pode ainda entrar em diapausa caso as condições estejam desfavoráveis, como temperatura muito quente ou habitats mais úmidos (LAWYER e YOUNG, 1991).

As larvas levam em média de sete a 17 dias para eclodirem, dependendo das condições ambientais de umidade do substrato, sombreamento e a quantidade de matéria orgânica da qual se alimentam após a eclosão, além do sangue ingerido pela fêmea (quantidade e composição). O seu desenvolvimento é relativamente lento com duração de três semanas (BRAZIL e BRAZIL, 2003).

As larvas são pequenas e terrestres, vermiformes e claras com uma cápsula cefálica escura e grandes mandíbulas. O abdome é revestido por cerdas, que variam de acordo com os estádios e a espécie (BRAZIL e BRAZIL, 2003). Os dois últimos segmentos do abdome são diferenciados dos demais e utilizados na locomoção. Existem também, nesses dois últimos segmentos estruturas responsáveis pela fixação da larva na troca de estádios (LEITE e WILLIANS, 1997).

A pupa se mantém fixa ao substrato e esbranquiçada, tornando-se escura quando a proximidade da emergência do adulto por volta de 20 a 40 dias. Ela possui 13 segmentos, dos quais os quatro primeiros (fundidos) formam o cefalotórax e os nove restantes (individualizados) constituem o abdome (FERRO et al., 1997; BRAZIL e BRAZIL, 2003).

O adulto possui o corpo revestido por cerdas, são de coloração clara e possui antenas longas com flagelômeros (BRASIL, 2006). Os adultos diferem dos demais dípteros psicodídeos por possuírem corpo mais delgado e pernas longas (ALEXANDER, 2000). As principais diferenças entre os sexos estão na probóscide, a qual nos machos é curta e nas fêmeas é longa e adaptada para picar e sugar; e nos últimos segmentos abdominais, que são modificados para constituir a genitália do inseto, onde nas fêmeas (Figura 2A) são menores e discretos dispendo-se como estruturas telescopadas, que confere um aspecto arredondado (espermateca) e nos machos (Figura 2B) representam um conjunto de apêndices bem desenvolvidos e ornamentados em forma de ganchos (parâmero). A cópula ocorre na natureza durante o período noturno, tendo em vista a maior atividade destes insetos (BRAZIL e BRAZIL, 2003).

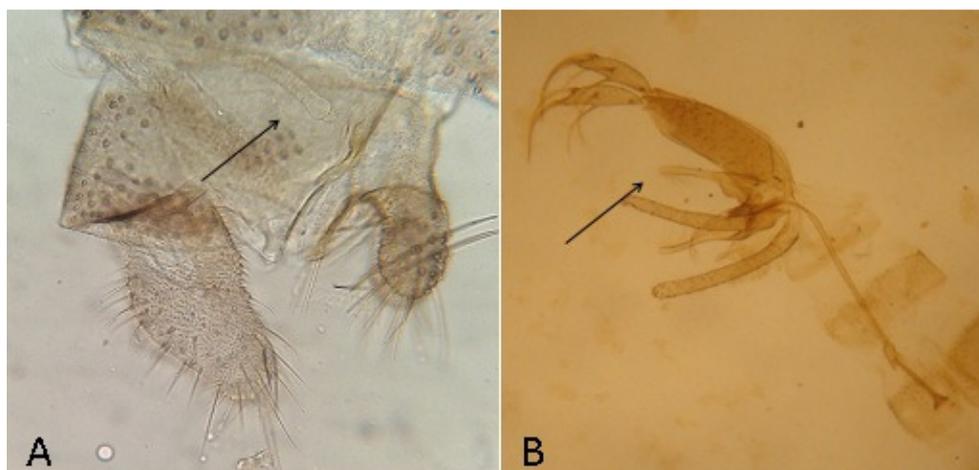


Figura 2. Genitália de *Lutzomyia whitmani*. **A** – espermateca da fêmea, seta preta e **B** – parâmero do macho, seta preta. Fonte: arquivo pessoal (2016).

As fêmeas após a cópula precisam de sangue para amadurecer os ovócitos para postura de ovos férteis e ambos os sexos precisam de açúcar dos tecidos vasculares de plantas para fins energéticos (MONTROYA-LERMA, 1992). Para a obtenção desse sangue, as fêmeas laceram a pele e os capilares sanguíneos formando-se um coágulo subcutâneo, que é sugado completando-se o repasto em cerca de um a cinco minutos (BRAZIL e BRAZIL, 2003).

2.3 Hospedeiros

Os mamíferos domésticos e silvestres, aves e o homem são os hospedeiros dos flebotomíneos. O comportamento alimentar é observado em estudos e revelam que algumas espécies quanto à fonte sanguínea são oportunistas, como por exemplo: *a Lu. longipalpis*, *Lu. intermedia*, *Lu. migonei* e *Lu. fischeri*, podendo espoliar o homem, cães, gatos, aves como galinhas e outros animais (suínos, equinos, caprinos) (ANDRADE et al., 2008; COSTA et al., 2013). Entretanto, outras espécies como a *Lu. quinquefer*, têm preferência por determinados hospedeiros (répteis) (DANTAS-TORRES e BRANDÃO-FILHO, 2006; ALVES, 2008). *Lu. whitmani*, em estudos realizados no campo evidenciam que são mais atraídas por iscas humanas do que por cães e galinhas provenientes da Amazônia (CAMPBELL-LENDRUNM et al., 1999). O comportamento alimentar é de suma importância na transmissão das leishmanioses (ANDRADE et al., 2008; COSTA et al., 2013).

2.4 Distribuição Geográfica

Os flebotomíneos são encontrados na Ásia, África, Austrália, nas Américas do Sul e Central e no Sul da Europa, mas segundo Lane (1993) está ausente na Nova Zelândia e nas Ilhas do Pacífico (KILLICK-KENDRICK, 1999).

Os flebotomíneos são conhecidos por diversos nomes populares, os quais variam segundo países, estados e regiões, como por exemplo: “mosquito palha”, devido a sua coloração amarelada semelhante à palha vegetal; “asa dura” ou “asa branca”, por sua asa possuir um formado lanceolado, mantendo-se eretas durando o pouso; “tatuquira”, por abrigar-se em buracos de tatu; “arrepinado”, devido ao corpo piloso; “pula-pula, por seu voo do tipo saltitante e outros (birigui, cangalha, cangalhinha, ligeirinho e péla-égua) (MARTINS et al., 1978; RASO e GENARO, 1994).

Até o ano de 2003, o número de espécies de flebotomíneos conhecidas mundialmente era de 464 (GALATI et al., 2003), passando para 927 espécies no ano 2011 (SHIMABUKURO e GALATI, 2011).

Dentre os gêneros encontrados no Novo Mundo, *Lutzomyia*, é o maior com 400 espécies das 500 conhecidas nas Américas, apresentando ampla distribuição geográfica, desde os Estados Unidos até o norte da Argentina e Uruguai (YOUNG e DUNCAN, 1994).

No Brasil são encontradas em torno de 260 espécies de flebotomíneos (SHIMABUKURO e GALATI, 2011). No Nordeste a fauna de flebotomíneos é bastante rica. Em Pernambuco, ela apresenta-se menor em termos de diversidade de espécies do que nos estados do Maranhão e da Bahia, porém mais diversificada que a dos estados de Alagoas, Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (DANTAS-TORRES et al., 2010).

Vários estudos foram realizados no estado de Pernambuco. Silva e Vasconcelos (2005) identificaram 11 espécies de *Lutzomyia* na região Metropolitana do Recife, enquanto que Miranda et al. (2015) identificaram 19 espécies no município de Ipojuca também na região metropolitana. No Agreste, no município de São Vicente Férrer, 20 espécies foram identificadas (GUIMARÃES et al., 2012). Já em Passira foram identificados *Lu. longipalpis*, *Lu. evandroi*, *Lu. lenti* e *Lu. sallesi* (COSTA et al., 2013) e em Caruaru oito espécies de *Lutzomyia* (AGRA et al., 2016).

2.5 Importância de Flebotomíneos na saúde pública

As doenças transmitidas por vetores artrópodes estão entre os principais problemas de saúde pública em todo mundo (COLWELL et al., 2011). Dentre eles, os flebotomíneos podem atuar como vetores de vírus, bactérias e protozoários (MAROLI et al., 2013). No entanto, a transmissão de protozoários pertencentes à família Trypanosomatidae do gênero *Leishmania* (Ross 1903) é de grande importância na saúde pública, por serem agentes etiológicos das leishmanioses (ASHFORD, 2000; GÁLLEGO, 2004).

Das 30 espécies de *Leishmania* conhecidas, cerca de 20 causam doenças em humanos (ASHFORD, 2000; GÁLLEGO, 2004). Nas Américas, são atualmente reconhecidas 11 espécies dermatrópicas de *Leishmania* causadora de doença humana e oito espécies descritas, somente em animais. No Brasil, foram identificadas sete espécies, das quais seis do subgênero *Viannia* e uma do subgênero *Leishmania*, sendo as principais a *L. (V.) braziliensis*, a *L. (V.) guyanensis* e a *L. (L.) amazonensis* e, mais recentemente, as espécies *L. (V.) lainsoni*, *L. (V.) naiffi*, *L. (V.) lindenberg* e *L.(V.) shawi* foram identificadas em estados das regiões Norte e Nordeste (BRASIL, 2013).

No Brasil a suspeita do papel dos flebotomíneos como vetores da LTA foi levantada pela primeira vez por Alexandre Cerqueira, em 1885, na Bahia (GONTIJO e CARVALHO, 2003). Henrique Aragão em 1922, na cidade do Rio de Janeiro, atribuiu a uma espécie de flebotomíneo a transmissão de LTA, reproduzindo experimentalmente, no cão, lesões em seu focinho com a introdução destes insetos macerados (ALTAMIRANO-ENCISO et al., 2003; RANGEL e LAISON, 2003). Atualmente, diversas espécies de flebotomíneos têm sido incriminadas como vetores de *Leishmania* (MAROLI et al., 2013).

Os flebotomíneos se infectam após a ingestão de sangue com as formas amastigota do protozoário. Após um período de 12 a 20 horas diferenciam-se em promastigota, estando o inseto apto a transmitir o parasito ao hospedeiro vertebrado (MONTEIRO, 2012).

Os flebotomíneos pertencentes ao gênero *Phlebotomus* são responsáveis pela transmissão de leishmaniose no Velho Mundo, enquanto que no Novo Mundo o gênero *Lutzomyia* é o responsável (KILLICK-KENDRICK, 1999). Com relação ao gênero *Lutzomyia*, 98 espécies estão comprovadas como transmissoras de leishmaniose tegumentar americana (MALORI et al., 2013), a qual é considerada pela Organização

Mundial de Saúde (OMS) como uma das seis mais importantes doenças parasitárias (GONTIJO e CARVALHO, 2003; BRASIL, 2013).

No Brasil, as principais espécies de flebotomíneos envolvidos na transmissão da LTA são: *Lu. flaviscutellata*, *Lu. whitmani*, *Lu. umbratilis*, *Lu. intermedia*, *Lu. wellcomei* e *Lu. migonei* (RANGEL e LAINSON, 2009). *Lu. intermedia* é incriminada como principal vetor nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, enquanto que em Minas Gerais além de *Lu. intermedia* tem-se *Lu. whitmani* (ALVES, 2008), ambas são encontradas por todo País (SHIMABUKURO e GALATI, 2011). Em Pernambuco, especificamente em São Vicente Férrer, suspeita-se que *Lu. migonei* pode ser o vetor de *L. infantum*, uma vez que há casos de leishmaniose visceral no local e por não ter sido identificado *Lu. longipalpis* (CARVALHO et al., 2007). Já em Amaraji, *Lu. whitmani* foi encontrado naturalmente infectado por *L. braziliensis* em um foco de LTA.

Os ciclos de transmissão são complexos e variam de acordo com a região geográfica, tendo vista o envolvimento de um conjunto de interações entre o protozoário e seus hospedeiros, reservatórios e vetores (KILLICK-KENDRICK, 1999; DANTAS-TORRES e BRANDÃO-FILHO, 2006).

2.5.1 Diagnóstico de infecção natural de flebotomíneos por *Leishmania* spp.

Para a identificação do parasito no intestino do flebotomíneo tem sido utilizado, considerado método clássico, a dissecação do trato digestivo, seguido do exame microscópico direto, o qual deve ser confirmado com o isolamento do parasito em meio de cultura ou através de inoculação em animais de laboratório (RODRIGUEZ et al., 1994; TESH e MODI, 1984). Outro método utilizado, que permite a avaliação de um grande número de exemplares, consiste no uso de anticorpos monoclonais espécie-específico (ensaios imunoenzimáticos) (ADINI et al., 1998). Pensando-se no aumento da sensibilidade e especificidade da identificação de *Leishmania* spp., independente do número, estágio e localização do parasito no vetor, tem-se utilizado métodos moleculares baseados na reação em cadeia da polimerase (PCR) (PEREZ et al., 1994), possibilitando rapidez na análise de uma amostragem maior (BARKER, 1989; MICHALSKY et al., 2002), além de poder trabalhar sem interferência na reação com insetos mantidos a seco, congelados ou conservados em etanol (PAIVA et al., 2007). De acordo com Rossi et al. (2008) estudos sobre a infecção por *Leishmania* em

flebotomíneos são importantes indicadores sobre a intensidade da transmissão do parasito.

2.6 Ação antrópica e os flebotomíneos

Os locais onde os flebotomíneos podem ser encontrados variam de acordo com fatores ambientais (OLIVEIRA et al., 2010). Locais úmidos, sem luminosidade, com baixa corrente de ar e com matéria orgânica em decomposição, são os ideais para esses insetos. Dentre esses ecótopos os troncos de árvores, tocas de animais, folhas caídas no solo, grutas, fendas nas rochas, além de anexos de animais domésticos e até paredes externa e internas de domicílios, possuem as condições adequadas para esses dípteros (AGUIAR e MEDEIROS, 2003).

De acordo com Azevedo e Arrivillaga (2008) a ocorrência de epidemias de leishmaniose está ligada diretamente a problemas de expansão urbana que ocorre pela introdução acidental ou planejada do homem a regiões onde os flebotomíneos habitam.

O desmatamento provoca uma alteração ao ambiente físico através da fragmentação da floresta afetando direta ou indiretamente estes insetos, como resultado das alterações dos locais de abrigo e criadouros e também a dispersão de animais silvestres que são fontes alimentares para os mesmos, passando esses dípteros a buscarem outros alvos alimentares como o cão e o homem (PATZ et al., 2004).

As alterações climáticas podem influenciar na taxa de sobrevivência e reprodução dos vetores e conseqüentemente na distribuição e abundância, influenciando ainda na atividade alimentar com a mudança da frequência do repasto sanguíneo. Podem ocorrer também alterações nas taxas de desenvolvimento, sobrevivência e reprodução do patógeno nos vetores (KOVATS et al., 2001).

Algumas espécies têm se adaptado às condições desfavoráveis, sendo encontrada em ambientes alterados, como por exemplo: *Lu. whitmani* encontrada em maior abundância em áreas devastadas em diversos períodos do ano (COSTA et al., 2007). A *Lu. intermedia* já foi encontrada em elevada densidade em peridomicílios urbanos e rurais (GOMES et al., 1989).

A destruição dos seus habitats naturais (abrigo e criadouros) vem modificando o comportamento dos flebotomíneos. Algumas espécies estão se adaptando e explorando novos ambientes, aproximando-se cada vez mais dos peridomicílios (FORATTINI, 1976; GOMES et al., 1989; SANTOS-DE MARCO, 1997).

2.7 Medidas preventivas e de controle

Para se evitar o risco de transmissão algumas medidas preventivas individuais ou coletivas devem ser estimuladas, como: uso de repelentes quando exposto a ambientes onde os vetores habitualmente possam ser encontrados; evitar a exposição nos horários de atividades do vetor (em sua maioria no crepúsculo e noite); uso de mosquiteiros, bem como a telagem de portas e janelas. Além do manejo ambiental por meio de limpeza de quintais e terrenos, a fim de alterar as condições do meio que propiciem o estabelecimento de criadouros para formas imaturas do vetor; poda de árvores, de modo a aumentar a insolação, a fim de diminuir o sombreamento do solo e evitar as condições favoráveis (temperatura e umidade) ao desenvolvimento de larvas de flebotomíneos; destino adequado do lixo orgânico, a fim de impedir a aproximação de mamíferos comensais, como marsupiais e roedores, prováveis fontes de infecção para os flebotomíneos; limpeza periódica dos abrigos de animais domésticos; manutenção de animais domésticos distantes do intradomicílio durante a noite, de modo a reduzir a atração dos flebotomíneos para este ambiente e em áreas potenciais de transmissão, sugere-se uma faixa de segurança de 400 a 500 metros entre as residências e a mata (BRASIL, 2013).

O controle dos flebotomíneos é complicado, tendo em vista que pouco se sabe sobre os criadouros naturais e sendo assim o trabalho é direcionado para o inseto adulto (KILLICK-KENDRICK, 1987). A medida de controle vetorial recomendada no âmbito da proteção coletiva é o controle químico por meio da utilização de inseticidas de ação residual. Essa medida tem como objetivo evitar ou reduzir o contato entre o inseto transmissor e a população humana no domicílio, conseqüentemente, diminuindo o risco de transmissão da doença (KILLICK-KENDRICK, 1999; BRASIL, 2013).

Os produtos mais empregados para o controle químico são os inseticidas do grupo dos piretróides. Sua aplicação deve ser restrita às unidades domiciliares e deve ser realizada nas paredes internas e externas do domicílio e dos anexos como: abrigos de animais, paiol, barracões e outros, desde que possuam cobertura superior e que apresentem superfícies laterais de proteção, até uma altura máxima de três metros. É recomendada a aplicação imediata em áreas de surto de LTA, ou seja, ocorrência de mais de um caso em uma mesma área delimitada num período de seis meses ou quando o número de casos for superior ao número que anualmente é detectado em uma determinada localidade. A aplicação de um novo ciclo dependerá da ocorrência de

novos casos na mesma área e a presença de qualquer espécie suspeita ou incriminada como vetor no intradomicílio (BRASIL, 2013).

As estratégias de controle devem ser flexíveis, distintas e adequadas a cada região ou foco em particular, em virtude das características epidemiológicas da LTA. A diversidade de agentes, de reservatórios, de vetores e a situação epidemiológica da LTA, aliada ao conhecimento ainda insuficiente sobre vários aspectos, evidencia a complexidade do controle desta doença (BRASIL, 2013).

3. REFERÊNCIAS

ADINI, I; JACOBSON, R. L.; KASAP, M.; SCHLEIN, Y.; JAFFE, C. L. Species-specific detection of *Leishmania* in sand flies using an enzyme-linked immunosorbent assay. **Transaction of the Royal Society of Tropical Medical and Higiene**, v.92, p. 35-37, 1998.

AGRA, M. C. R.; COSTA, P. L.; DUQUE, A. E. S.; SOARES, E. N. L.; ALVES, L. C.; RAMOS, R. A. N.; CARVALHO, G. A. Sandflies (Diptera: Psychodidae) em área urbana do Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 6, p. 698-702, 2016.

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

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

ALTAMIRANO-ENCISO, A. J.; MARZOCHI, M. C. A.; MOREIRA, J. S.; SCHUBACH, A. O.; MARZOCHI, K. B. F. Sobre a origem e dispersão das leishmanioses cutâneas e mucosa com base em fontes históricas pré e pós colombianas. **História, Ciência e Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p. 853-882, 2003.

ALVES, J. R. C.; Espécies de Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) da fazenda São José, município de Carmo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2008. 133f. Dissertação (Mestrado).

ANDRADE, A. J.; ANDRADE, M. R.; DIAS, E. S.; PINTO, M. C.; EIRAS, A. E. Are light traps baited with kairomones effective in the capture of *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia intermedia*? An evaluation of synthetic human odor as an attractant for phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae: Phebotominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 103, n. 4, p. 337-343, 2008.

ASHFORD, R. W. The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1269-1281, 2000.

AZEVEDO, M. A.; ARRIVILLAGA, J. Ecopidemiologia de flebovirus (Bunyarividae, Phlebovirus) transmitidos por flebotómos (Psychodidae, Phlebotominae). **Boletín de Malariologia y Salude Ambiental**, Maracay, v. 48, n.1, p. 13-16, 2008.

BARKER, D. Molecular approaches to DNA diagnosis. **Parasitology**, v. 99, p. 129-146, 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006, 120p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana**. 2 ed. Atual., 3 reimpr. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2013, 180 p.

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

BRITO, M. E. F.; ANDRADE, M. S.; DANTAS-TORRES, F.; RODRIGUES, E. H. G.; CAVALCANTI, M. P.; ALMEIDA, A. M. P.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Cutaneous leishmaniasis in northeastern Brasil: a critical appraisal of studies conducted in State of Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 4, p. 425-429, 2012.

CAMPBELL-LENDRUM, D.; PINTO, M. C.; DAVIES, C. Experimental comparison of anthropophily between geographically dispersed populations of *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) **Medical and Veterinary Entomology**, v. 13, p. 299-309, 1999.

CARVALHO, M. R.; LIMA, B. S.; MARINHO JÚNIOR, J. F.; SILVA, F. J.; VALENÇA, H. F.; ALMEIDA, F. A.; SILVA, A. L.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Espécies de flebotomíneos de uma área de leishmaniose visceral americana na região da Mata Norte de Pernambuco, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 23, p. 1227-1232, 2007.

COLWELL, D. D.; DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Vector-borne parasitic zoonoses: Emerging scenarios and new perspectives. **Parasitologia Veterinária**, Amsterdam, v. 182, n. 1, p. 14-21, 2011.

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

COSTA, S. M.; CECHINEI, M.; BANDEIRA, V.; ZANNUNCIO, J. C.; LAINSON, R.; RANGEL, W. F. *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *whitmani* s. I. Antunes & Coutinho, 1939) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae): geographical distribution and the epidemiology of American cutaneous leishmaniasis in Brazil – Mini-review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 102, p. 149-153, 2007.

DANTAS-TORRES, F.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Visceral leishmaniasis in Brazil: revisiting the paradigms of epidemiology and control. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 48, n.3, p. 151-156, 2006.

DANTAS-TORRES, F.; ANDRADE, A. J. de.; TENÓRIO, K. E. R.; FILHO, J. D. A.; BALBINO, V. Q.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Estado de Pernambuco. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 6, p. 733-736, 2010.

DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 27, n. 5, p. 305-318, 2004.

DOUGHERTY, M. J.; GUERIN, P. M.; WARD, R. D. Identification of oviposition attractants for the sandfly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in volatiles of faeces from (1995) vertebrates. **Physiol Ent**, v. 20, p. 23-32, 1995.

FERRO, C.; PARDO, R.; TORRES, M.; MORRISON, A. C. Larval microhabitats of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia. **Journal of Medical Entomology**, Lanham, v. 34, n. 6, p. 719-728, 1997.

FORATTINI, O. P. **Phlebotominae. Leishmanioses. Bartonelose.** Entomologia Médica. São Paulo: Edgard Blucher, 1973, v. 4, 658p.

FORATTINI, O. P.; RABELO, E. X.; GALATI, E. A. B. Novos encontros de flebotomíneos no Estado de São Paulo, Brasil, com especial referência a *Lutzomyia longipalpis*. **Revista Saúde Pública**, v. 10, p. 125-128, 1976.

GALATI, E. A. B.; NUNES, V. L. B.; BOGGIANI, P. C.; DORVAL, M. E. C.; CRISTALDO, G.; ROCHA, H. C.; OSHIRO, E. T.; GONÇALVES-DE-ANDRADE, R. M.; NAUFEL, G. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in caves of the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 2, p. 283-296, 2003.

GÁLLEGO, M. Zoonosis emergentes por patógenos parasitos: las leishmaniosis. **Review Scientific and Technical Office International des Epizooties**, v. 23, n. 2, p. 661-676, 2004.

GOMES, A.C.; BARATA, J. M. S.; SILVA, E. O. R.; *et al.* Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. Fauna flebotomínea antropófila de matas residuais situadas na região centro-nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 31, n. 1, p. 32-39, 1989.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M. L. R. Leishmaniose Tegumentar Americana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 1, 2003.

GUIMARÃES, V. C. F. V.; COSTA, P. L.; SILVA, F. J.; SILVA, K. T.; SILVA, K. G.; ARAÚJO, A. I. F.; RODRIGUES, E. H. G.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Flebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in São Vicente Férrer, a sympatric area to cutaneous and visceral leishmaniasis in the state of Pernambuco, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, p. 66-70, 2012.

KILLICK-KENDRICK, R. Breeding places of *Phlebotomus ariasi* in the Cévennes focus of leishmaniasis in the south of France. **Parassitologia**, n. 29, p. 181-91, 1987.

KILLICK-KENDRICK, R. The biology and control of phlebotomine sandflies. **Clinics in Dermatology**, v. 17, p. 279-289, 1999.

KOVATS, R. S.; LENDRUM, D. H. C.; MCMICHAEL, A. J.; WOODWARD, A. Early effects of climate change: do they include changes in vector-borne disease? **The Royal Society London**, v. 356, p. 1057-1068, 2001.

LANE, R. P. Sandflies (Phlebotominae). **Medical Insects and Arachnids** (ed. By R. P. Lane & R. W. Crosskey), p. 78-119. Chapman & Hall, London, 1993.

LEITE, A. C. R.; WILLIAMS, P. The first instar larvae of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Phlebotomidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 92, n. 2, p. 197-203, 1997.

LAWYER, P. G.; PERKINS, P. V. Leishmaniosis and trypanosomiasis. In: ELDRIDGE, B. F.; EDMAN, J. D. **Medical Entomology**, Revised Edition. Great Britain: Kluwer Academic Publishers, 2004, p. 231-298.

LAWYER, P. G.; YOUNG, D. G. Diapause and quiescence in *Lutzomyia diabolica* (Diptera: Psychodidae). **Parassitologia**, v. 33, p. 60-353, 1991.

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

MARTINS, A. V.; WILLIAMIS, P.; FALCÃO, A. L. American sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). 1ª ed. Rio de Janeiro: **Academia Brasileira de Ciências**. 1978, 195p.

MICHALSKY, E. M., FORTES-DIAS, C. L.; PIMENTA, P. F. et al. Assessment of PCR in the detection of *Leishmania* spp in experimentally infected individual phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 44, n. 5, p. 255-259, 2002.

MIRANDA, D. E. O.; SALESB, K. G. S.; FAUSTINO, M. A. G.; ALVES, L. C.; BRANDÃO-FILHO, S. P.; DANTAS-TORRES, F.; CARVALHO, G. A. Ecology of sand flies in a low-density residential rural area with mixed forest/agricultural exploitation, in north-eastern Brazil. **Acta Tropica**, v. 146, p. 89-94, 2015.

MONTEIRO, C. C.; O papel da microbiota intestinal na competência vetorial do *Lutzomyia longipalpis* para a *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* e a transmissão do parasito ao vertebrado pela picada. 2012. 71f. Dissertação (Mestrado).

MONTOYA-LERMA, J. Autogeny in the tropical sand fly *Lutzomyia lichyi* (Diptera: Psychodidae) from Colombia. **Journal of Medical Entomology**. Lanham, v. 9, p. 698-699, 1992.

MORALES, A.; BELLO, F.; CARDENAS, E. Establecimiento, mantenimiento y productividad de una colônia de laboratorio de *Lutzomyia spinicrassa* Morales, Osorno-Mesa, Osorno y Hoyos, 1969 (Diptera: Psychodidae) em Colombia. **Revista Ciencias de La Salud**, Bogotá, v. 3, n. 2, p. 129-135, 2005.

OLIVEIRA, G. M. G.; FIGUEIRÓ FILHO, E. A.; ANDRADE, G. M. C.; ARAÚJO, L. A.; CUNHA, R. V. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no município de Três Lagoas, área de transmissão intensa de Leishmaniose Visceral, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, n. 3, p. 83-94, 2010.

PAIVA, B. R.; SECUNDINO, N. F. C.; PIMENTA, P. F. P.; GALATI, E. A. B.; ANDRADE JR, H. F.; MALAFRONTTE, R. S. Padronização de condições para detecção de DNA de *Leishmania* spp. em flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) pela reação em cadeia da polimerase. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n. 1, p. 87-94, 2007.

PATZ, J. A.; DASZAK, P.; TABOR, G. M.; AGUIRRE, A. A.; PEARI, N. D.; EPSTEIN, J.; WOLFE, N. D.; KILPATRICK, A. M. FOUFOPOULOS, J.; MOLYNEUX, D.; BRADLEY, D. J. Unhealthy landscape: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, p. 1092-1098, 2004.

PEREZ, J. E.; OGUSUKU, E.; INGA, R.; LOPEZ, M.; MONJE, J.; PAZ, L.; NIETO, E.; AREVALO, J. GUERRA, H. Natural *Leishmania* infection of *Lutzomyia* spp. In Peru. **Transaction of the Royal Society of Tropical Medical and Hygiene**, v.88, p. 1614, 1994.

RAMOS, J. V. A. Avaliação dos aspectos epidemiológicos da leishmaniose (na população humana e animal) no distrito de Três Ladeiras, município de Igarassu, PE. 2015. 103 f. Tese.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Ecologia das Leishmanioses: Transmissores de Leishmaniose Tegumentar Americana. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, p. 291-309, 2003.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Proven and putative vectors of American cutaneous leishmaniasis in Brazil: aspects of their biology and vectorial competence. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 7, n. 104, p. 937-954, 2009.

RASO, P.; GENARO, O. Leishmaniose Tegumentar Americana. In: BRASILEIRO FILHO, G. et al. **Bogliolo Patologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1994.

RODRIGUEZ, N.; GUZMAN, B.; RODAS, A.; TAKIFF, H. B. R.; BLOOM, B. R.; CONVIT, J. Diagnosis of cutaneous leishmaniasis and species discrimination of parasites

by PCR and hybridization. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 9, p. 2246-2252, 1994.

ROSSI, E.; BONGIORNO, G.; CIOLLI, E.; DI MUCCIO, T.; SCALONE, A.; GRAMICCIA, M.; GRADONI, L.; MAROLI, M. Seasonal phenology, host-blood feeding preferences and natural *Leishmania* infection of *Phlebotomus perniciosus* (Diptera: Psychodidae) in a high endemic focus of canine leishmaniasis in Rome province, Italy. **Acta Tropica**, v. 105, p. 158-165, 2008.

SANTOS-DE MARCO, T. Determinantes ecológicos da flutuação populacional de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área do Parque Nacional do Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG. 67p. 1997. Tese.

SHERLOCK, I. A.; SHERLOCK, V. A. Criação e biologia, em laboratório do "*Phlebotomus longipalpis*" Lutz & Neiva, 1972 (Diptera, Psychodidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 19, n. 3, p. 229-250, 1959.

SHIMABUKURO, P. H. F.; GALATI, E. A. B. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 11, n. 1, 2011.

SILVA, D. F.; VASCONCELOS, S. D. Phlebotomine sandflies in fragments of rain forest in Recife, Pernambuco State. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, p. 264–266, 2005.

TESH, R. B.; MODI, G. B. A simple method for experimental infection of phlebotomine sand flies with *Leishmania*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 33, p. 41-46, 1984.

YOUNG, D. G.; DUNCAN, M. A. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in México, the West Indies, Central and South American (Diptera: Psychodidae). Gainesville: **Associated Publishers American Entomological Institute**, n. 54, 1994. 887p.

4. OBJETIVOS

4.1 Geral

- Conhecer a diversidade dos flebotomíneos em uma área endêmica para leishmaniose tegumentar americana, na região metropolitana do Recife, Pernambuco.

4.2 Específicos

- Identificar as espécies de flebotomíneos capturados no distrito de Três Ladeiras município de Igarassu;
- Estudar a dinâmica anual de flebotomíneos no distrito de Três Ladeiras município de Igarassu;
- Avaliar a relação entre fatores climáticos e a dinâmica mensal de flebotomíneos em Igarassu;
- Identificar a taxa de flebotomíneos infectados por *Leishmania* spp. por meio da técnica de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR).

5. ARTIGO

(Artigo submetido à Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária)

Formatado conforme as normas da Revista

**Phlebotomines in an area endemic for American cutaneous leishmaniasis in
northeastern Brazil**

**Flebotomíneos em uma área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana
no Nordeste do Brasil**

Phlebotomines in an area endemic for American cutaneous leishmaniasis in northeastern Brazil

Flebotomíneos em uma área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana no Nordeste do Brasil

Abstract

Phlebotomines have worldwide distribution with many species present in Brazil, including the northeastern region, where the fauna is very diverse. The aim of this study was to identify the sandfly fauna in an area endemic for American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) in the state of Pernambuco. Sandflies were caught on three consecutive nights every month from October 2015 to September 2016, from 5 pm to 5 am, using seven light traps of Centers for Disease Control (CDC) type, which were installed indoors and in peridomestic and forest areas. Females were identified and used for molecular analysis. A total of 2,174 specimens belonging to ten species were collected: *Lutzomyia choti* (88.17%; 1,917/2,174) was the most abundant species, followed by *Lutzomyia whitmani* (8.09%; 176/2,174) and *Lutzomyia sordellii* (1.51%; 33/2,174). The majority of the specimens were collected in peridomestic areas (64.12%; 1,394/2,174) and during the rainy period. All the samples evaluated were negative in molecular analyses. The presence of *Lutzomyia whitmani* indoors and in peridomestic areas indicates that the inhabitants of this area are exposed to the risk of infection by the parasites responsible for ACL.

Key words: *Lutzomyia*, *Leishmania*, vectors.

Resumo

Os flebotomíneos apresentam uma ampla distribuição mundial com muitas espécies presentes no Brasil, inclusive na região Nordeste, onde a fauna é bastante rica. O objetivo desse estudo foi identificar a fauna de flebotomíneos em uma área endêmica para Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), no estado de Pernambuco. As capturas foram realizadas mensalmente, durante três noites consecutivas das 17h às 5h, utilizando sete armadilhas luminosas tipo CDC instaladas no intradomicílio,

peridomicílio e mata, no período de outubro de 2015 a setembro de 2016. As fêmeas identificadas foram utilizadas para análise molecular. Um total de 2.174 espécimes pertencentes a dez espécies foram coletadas: *Lutzomyia choti* (88,17%; 1.917/2.174) a espécie mais abundante, seguida por *Lutzomyia whitmani* (8,09%; 176/2.174) e *Lutzomyia sordellii* (1,51%; 33/2.174). A maioria dos espécimes foi coletada no peridomicílio (64,12%; 1.394/2.174) e no período chuvoso. Todas as amostras avaliadas foram negativas à análise molecular. A presença de *Lutzomyia whitmani* no intradomicílio e peridomicílio indica que a população residente nesta área está exposta ao risco de infecção por parasitos causadores de LTA.

Palavras-chave: *Lutzomyia*, *Leishmania*, vetores.

Introduction

Phlebotomines (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) are insects of great public health importance, given that they are responsible for transmission of viruses, bacteria and parasites, which include protozoa belonging to the genus *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) (MAROLI et al., 2013).

These dipterans are distributed around the world, with major abundance in Neotropical regions (SHIMABUKURO & GALATI, 2011). Among the most important species, the ones belonging to the genus *Lutzomyia* are responsible for transmission of leishmaniasis in the New World (KILLICK-KENDRICK, 1999). More than 90 species have been proven to be vectors of American Cutaneous Leishmaniasis (ACL). Expansion of the presence of ACL has been directly correlated with the distribution of sandfly species. This is influenced by environmental and climatic changes due to human activity, thus resulting in adaptation of wild species to modified environments, such as inside domestic animal shelters and in areas surrounding them (KOVATS et al., 2001; PATZ et al., 2004; COSTA et al., 2007).

In Brazil, several species are involved in transmission of ACL: *Lutzomyia whitmani*, *Lutzomyia intermedia*, *Lutzomyia wellcomei*, *Lutzomyia complexa*, *Lutzomyia neivai*, *Lutzomyia fischeri* and *Lutzomyia migonei* (MAROLI et al., 2013). Particularly in the northeastern region, the fauna is very diverse. For instance, in the state of Pernambuco, the diversity of species is lower than in the states of Maranhão and Bahia, but it is much greater than in the states of Alagoas, Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte and Sergipe (DANTAS-TORRES et al., 2010). Studies conducted in the state of

Pernambuco have identified 42 species of *Lutzomyia* (LUCENA et al., 1984; BRANDÃO-FILHO et al., 1998; SILVA&VASCONCELOS, 2005; BALBINO et al., 2005; ANDRADE et al., 2005; DANTAS-TORRES et al., 2005; CARVALHO et al., 2007; DANTAS-TORRES et al., 2010; GUIMARÃES et al., 2012; MIRANDA et al., 2015; AGRA et al., 2016).

In Pernambuco, ACL occurs in all regions of the state (ANDRADE et al., 2005), and some areas are endemic for ACL, such as the Três Ladeiras district of the municipality of Igarassu. In this area, 62 cases of human ACL were reported between 2008 and 2013 (RAMOS, 2015). Nevertheless, knowledge of the phlebotomine fauna in some endemic areas is still limited, which makes it difficult to control these vectors. Therefore, the present study aimed to contribute knowledge of the phlebotomine fauna in an area endemic for ACL in northeastern Brazil.

Material and Methods

Study area

This study was conducted in the district of Três Ladeiras, which is endemic for ACL. It is located in the municipality of Igarassu (7°50'00" S and 34°54'30" W), in the metropolitan region of Recife, Pernambuco, Brazil. The study area was located in the rural zone, where the main economic activity consists of sugar cane crops. In addition, it has vegetation cover formed of rain forest fragments. The climate is tropical (warm and humid), with rainy periods ranging from autumn to winter (March-September), average temperature of 25 °C and average rainfall of 2000 mm (SEPLAMAPH, 2000). Climatic information was obtained from the Pernambuco Technology Institute (ITEP).

Collection and identification of phlebotomines

Specimens were collected on three consecutive nights every month from October 2015 to September 2016, from 5 pm to 5 am, using seven light traps of the Centers for Disease Control (CDC) model. Each trap was installed at a height of 1.5 m above the ground and in different ecotopes: indoors (P1 and P2), peridomestic areas (P3-stable, P4-kennel and P5-hen house) and forested areas (P6 and P7). The specimens thus caught were identified in accordance with the dichotomous key of Young and

Duncan (1994). The thorax and abdomen of specimens that had been identified as female (except for the three last segments, which had been used for morphological identification) were then conserved in 70% alcohol for subsequent molecular analysis.

DNA extraction and polymerase chain reaction test (PCR)

DNA was extracted from 490 phlebotomines (*Lu. choti* = 405; *Lu. whitmani* = 73; *Lu. sordellii* = 10; *Lu. evandroi* = 1 and *Lu. longispina* = 1), which were divided into 100 pools containing approximately five specimens each. For DNA extraction, the Purelink™ Genomic DNA mini-kit (Invitrogen, USA) was used, in accordance with the manufacturer's recommendations. The DNA samples were analyzed by means of the PCR using the generic primers L1 (5'-GGG GAG GGG CGT TCT GCG AA- 3') and L2 (5'-GGC CCA CTA TAT TAC ACC AAC CCC-3') for the genus *Leishmania* (MICHALSKY et al., 2002). Blood from dogs infected with *Leishmania infantum* was used as the positive control, and DNA from animals in non-endemic areas that had been proven to be uninfected was used as the negative control.

Data analysis

The results were analyzed by means of descriptive statistics. The Lilliefors test was used to verify the normality of the data. The relationship between the number of phlebotomines collected and the climatic variations was evaluated through the Friedman test. This test was also used to evaluate the presence of males and females in the environment, along with the month variations in the number of species collected. The chi-square (χ^2) test with Yates correction was used to compare occurrences of phlebotomine species in different ecotopes. The significance level was taken to be 5%. The BioEstat software, version 5.3, was used to perform the statistical calculations.

Results

A total of 2,174 phlebotomines were caught, and females predominated (58.28%; 1,267/2,174) over males (41.72%; 907/2,174). Thus, the sex ratio (M:F) was 1:1.40, but there was no statistical difference (Fr = 1.3333; p = 0.2482).

Ten species of phlebotomines were identified. Among them, *Lutzomyia choti* predominated (88.17%; 1,917/2,174), followed by *Lutzomyia whitmani* (8.09%; 176/2,174) and *Lutzomyia sordellii* (1.51%; 33/2,174), which together represented more than 90% of the specimens collected (Table 1). *Lu. choti*, *Lu. whitmani* and *Lu. sordellii* were also the only species found at all collection points.

The majority of the phlebotomines were caught in peridomestic areas, which accounted for 1,394 specimens (64.1%), followed by forest areas with 733 (33.7%) and lastly indoors with 47 (2.2%) (Table 1). The largest proportion of the specimens of *Lu. choti* (824/1,917) were collected in a peridomestic area (P5), from a hen house next to a tree trunk. The next largest proportion was from a forested area (481/1,917) (P6), ($\chi^2 = 37,402$; $p = 0.0000$). *Lu. whitmani* (108/176) was also most frequently found in a peridomestic area, but in this case it was in a stable (P3). Very few samples of this species were found indoors (9/176). *Lu. sordellii* (15/33) was collected in a forested area (P6) (Table 1). *Lu. choti* predominated at points P3 and P6, compared with *Lu. whitmani* ($\chi^2 = 40,272$; $p = 0.0000$). It is important to highlight that *Lu. complexa*, *Lu. longispina* and *Lu. wellcomei* were found in the peridomestic environment (Table 1).

Phlebotomines were found in all the months of the study, corresponding to a mean of 181 sandflies a month. Nevertheless, the monthly density was higher in January 2016 (395) and May 2016 (802). In May, the temperature was lower than in January, whereas the humidity and rainfall were higher (Figure 1). Surprisingly, climatic variations in temperature ($Fr = 3.0000$; $p = 0.0833$), relative humidity ($Fr = 1.3333$; $p = 0.2482$) and rainfall ($Fr = 0.333$; $p = 0.5637$) were not found to have any influence on the abundance of phlebotomines. In relation to species, *Lu. choti* presented peaks in its population density in January 2016 and May 2016, and was the only species caught in all months. *Lu. whitmani* was most abundant in May 2016 and was absent only in October and November 2015 (Table 1).

All samples were negative in the molecular analysis.

Discussion

The phlebotomine fauna was evaluated in a rural area endemic for ACL, located in the northeastern region of Brazil. A wide diversity of species was observed in the present study (*Lu. choti*, *Lu. whitmani*, *Lu. sordellii*, *Lu. quinquefer*, *Lu. wellcomei*, *Lu. evandroi*, *Lu. longispina*, *Lu. brasiliensis*, *Lu. complexa* and *Lu. naftalekatzi*). These

findings are important regarding the epidemiology of leishmaniasis in the study area, given that an increased number of species was observed in comparison with studies conducted in the 1980s, in which three species were identified: *Lu. whitmani*, *Lu. evandroi* and *Lu. squamiventris* (LUCENA et al., 1984). It is likely that, with the destruction of natural habitats and the dispersion of wild animals that are food sources for sandflies, these dipterans have been undergoing modification of their behavior, such that they have sought new targets on which to feed (i.e. dogs and humans), thus coming closer to peridomestic areas.

Lu. choti was the most frequent species. Although little is known about this species, it has often been observed in areas endemic for ACL (ANDRADE et al., 2005; MIRANDA et al., 2015). Therefore, its role in transmission of protozoa belonging to the genus *Leishmania* deserves to be better investigated.

The species *Lu. choti*, *Lu. sordellii* and *Lu. whitmani* were collected in all the environments studied. This demonstrated the capacity of these species to adapt to houses, especially those located next to rain forest fragments. The location with the highest number of specimens caught was the peridomestic area, and this finding corroborates previous studies (BARATA et al., 2005; SILVA et al., 2010). It is important to highlight that in the present study, animal shelters (hen houses, stables and a piggery) were found in peridomestic areas, and their presence may have influenced the number of specimens collected.

It is known that climatic and other factors (such as the presence of vegetation) have an influence on the incidence of phlebotomines (COSTA et al., 2013). In addition, some species may present different seasonal patterns in the same geographic area, due to climatic variations (GUIMARÃES et al., 2012). In the present study, the month with the highest numbers of specimens and species collected was the month with the highest relative humidity and rainfall. These factors favor growth of vegetation and accumulation of organic matter in the soil, thus making it possible for breeding sites to appear (DIAS et al., 2007). Although representative correlations between sandfly numbers and rainfall and relative humidity have been reported (GUIMARÃES et al., 2012), climatic variation did not have any influence on the abundance of specimens in the present study.

All the specimens molecularly analyzed were negative. It is likely that the lower number of specimens analyzed did not allow detection of *Leishmania* spp. DNA.

Therefore, studies with larger numbers of samples should be performed in order to elucidate the possible roles of species that were proven to transmit ACL in the present study area or were suspected of this.

The present study contributed towards knowledge of the phlebotomine fauna in an area endemic for ACL in the state of Pernambuco. The abundant presence of *Lu. choti* reveals the importance of further studies to evaluate its role as a possible vector. In addition, the presence of *Lu. whitmani* makes it possible for outbreaks to occur. Lastly, the rainy period was considered to be the time of highest risk in the study area, given the greater presence of phlebotomines.

References

Agra MCR, Costa PL, Duque, AES, Soares ENL, Alves LC, Ramos RAN, et al. Sandflies (Diptera: Psychodidae) em área urbana do Nordeste do Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2016; 49 (6): 698-702.

Andrade MS, Valença HF, Silva AL, Almeida FA, Almeida EL, Brito MEF, et al. Sandfly fauna in a military training area endemic for american tegumentary leishmaniasis in the atlantic rain forest region of Pernambuco, Brazil. *Cad Saude Pub* 2005; 21: 1761–1767.

Balbino VQ, Andrade MS, Coutinho-Abreu I, Sonoda IV, Marcondes CB, Shaw JJ, et al. Sand flies (Diptera: Psychodidae) in Pernambuco State, northeastern Brazil: The presence of species incriminated as vectors of cutaneous leishmaniasis in the Amazon region. *Zootaxa* 2005; 1078: 25-32.

Barata RA, França-Silva JC, Mayrink W, Silva JC, Prata A, Lorora ES, et al. Aspectos da ecologia e comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005; 38: 421-425.

Brandão-Filho SP, Brito MEF, Martins CAP, Sommer IB, Valença HF, Almeida FA, et al. Leishmaniose tegumentar americana em centro de treinamento militar localizado na Zona da Mata de Pernambuco, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 1998; 31: 575-578.

Carvalho MR, Lima BS, Marinho Júnior JF, Silva FJ, Valença HF, Almeida FA. Phebotomine sandfly species from an american visceral leishmaniasis area in the

northern, rainforest region of Pernambuco State, Brazil. *Cad Saude Pub* 2007; 23: 1227-1232.

Costa PL, Dantas-Torres F, Silva FJ, Guimarães VC, Gaudêncio K, Brandão-Filho SP. Ecology of *Lutzomyia longipalpis* in an area of visceral leishmaniasis transmission in north-eastern Brazil. *Acta Trop* 2013; 126: 99-102.

Costa SM, Cechinei M, Bandeira V, Zannuncio JC, Lainson R, Rangel WF. *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *whitmani* s. I. Antunes & Coutinho, 1939) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae): geographical distribution and the epidemiology of American cutaneous leishmaniasis in Brazil – Mini-review. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2007; 102: 149-153.

Dantas-Torres F, Almeida FA, Brandão-Filho SP. Phlebotomine sandflies of an urban focus of visceral leishmaniasis, Pernambuco State. *Rev Patol Trop* 2005; 34: 157-160.

Dantas-Torres F, Andrade AJ, Tenório KER, Filho JDA, Balbino VQ, Brandão-Filho SP. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Estado de Pernambuco. *Rev Soc Bras Med Trop* 2010; 43 (6): 733-736.

Dias ES, França-Silva JC, Silva JC, Monteiro EM, Paula KM, Gonçalves CM, et al. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. *Rev Soc Bras Med Trop* 2007; 40: 49-52.

Guimarães VCFV, Costa PL, Silva FJ, Silva KT, Silva KG, Araújo AIF, et al. Flebotomine 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; 66-70.

Killick-Kendrick R. The biology and control of phlebotomine sandflies. *Clin Dermatol* 1999; 17: 279-289.

Kovats RS, Lendrum DHC, McMichael AJ, Woodward A. Early effects of climate change: do they include changes in vector-borne disease? *The Royal Soc London* 2001; 356: 1057-1068.

Lucena DT, Oliveira MHCC, Leal MC. Variação Mensal dos flebotomíneos (Diptera-Psychodidae) de Igarassu, PE. *Cad Ômega Série Biol* 1984; 1 (1): 19-27.

Maroli M, Feliciangeli MD, Bichaud L, Charrel RN, Gradoni L. Phlebotomine sandflies and the spreading of leishmaniasis and other diseases of public health concern. *Med Vet Entomol* 2013; 27: 123-147.

Michalsky EM, Fortes-Dias CL, Pimenta PF. Assessment of PCR in the detection of *Leishmania* spp in experimentally infected individual phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Rev Inst Med Trop São Paulo* 2002; 44 (5): 255-259.

Miranda DEO, Salesb KGS, Faustino MAG, Alves LC, Brandão-Filho SP, Dantas-Torres F, et al. Ecology of sand flies in a low-density residential rural area with mixed forest/agricultural exploitation, in north-eastern Brazil. *Acta Trop* 2015; 146: 89-94.

Patz JA, Daszak P, Tabor GM, Aguirre AA, Peari ND, Epstein J, et al. Unhealthy landscape: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environ Health Persp* 2004; 112: 1092-1098.

Ramos JVA. Avaliação dos aspectos epidemiológicos da leishmaniose (na população humana e animal) no distrito de Três Ladeiras, município de Igarassu, PE [Tese]. Pernambuco, 2015.

Seplamaph. Secretaria de Planejamento, Meio Ambiente e Patrimônio Histórico. Prefeitura Municipal de Igarassu. *Banco de dados de Igarassu 2000*. Igarassu.

Shimabukuro PHF, Galati EAB. Checklist dos Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. *Biot Neotrop* 2011; 11 (1).

Silva DF, Vasconcelos SD. Phlebotomine sandflies in fragments of rain forest in Recife, Pernambuco State. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005; 38: 264–266.

Silva FS, Carvalho LPC, Cardoso FP, Moraes JLP, Rebêlo JMM. Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in a Cerrado Área of the Maranhão State, Brazil. *Neotrop Entomol* 2010; 39: 1032-1038.

Young DG, Duncan MA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in México, the west Indies, Central and South American (Diptera: Psychodidae). Gainesville: *Associated Publishers American Entomological Institute* 1994; 54: 887.

Table 1. Phlebotomines species collected of Igarassu - Pernambuco, from October 2015 to September 2016.

SPECIES	DOMICILE		PERIDOMICILE			FOREST			
	MALE	FEMALE	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
	AF (RF%)								
<i>Lu. choti</i>	741 (38.7)	1176 (61.3)	26 (1.3)	4 (0.2)	397 (20.7)	30 (1.6)	824 (43)	481 (25.1)	155 (8.1)
<i>Lu. whitmani</i>	103 (58.5)	73 (41.5)	7 (4.0)	2 (1.1)	108 (61.4)	2 (1.1)	8 (4.5)	38 (21.6)	11 (6.3)
<i>Lu. sordellii</i>	23 (69.7)	10 (30.3)	2 (6.1)	1 (3.0)	2 (6.1)	2 (6.1)	6 (18.2)	15 (45.5)	5 (15.2)
<i>Lu. quinquefer</i>	12 (100)	0	1 (8.3)	0	0	0	0	11 (91.7)	0
<i>Lu. wellcomei</i>	12 (100)	0	0	0	5 (41.7)	0	1 (8.3)	4 (33.3)	2 (16.7)
<i>Lu. evandroi</i>	10 (90.9)	1 (9.1)	2 (18.2)	0	0	0	4 (36.4)	3 (27.3)	2 (18.2)
<i>Lu. longispina</i>	2 (66.7)	1 (33.3)	0	0	1 (33.3)	0	1 (33.3)	0	1 (33.3)
<i>Lu. brasiliensis</i>	2 (100)	0	0	1 (50)	0	0	0	0	1 (50)
<i>Lu. complexa</i>	1 (100)	0	0	0	0	0	1 (100)	0	0
<i>Lu. naftalekatzi</i>	1 (100)	0	0	0	0	0	0	1 (100)	0
<i>Lutzomyia spp.</i>	0	6 (100)	1 (16.7)	0	2 (33.3)	0	0	2 (33.3)	1 (16.7)
Total	907 (41.7)	1267 (58.3)	39 (1.8)	8 (0.4)	515 (23.7)	34 (1.6)	845 (38.9)	555 (25.5)	178 (8.2)

AF – Absolute Frequency; RF – Relative Frequency

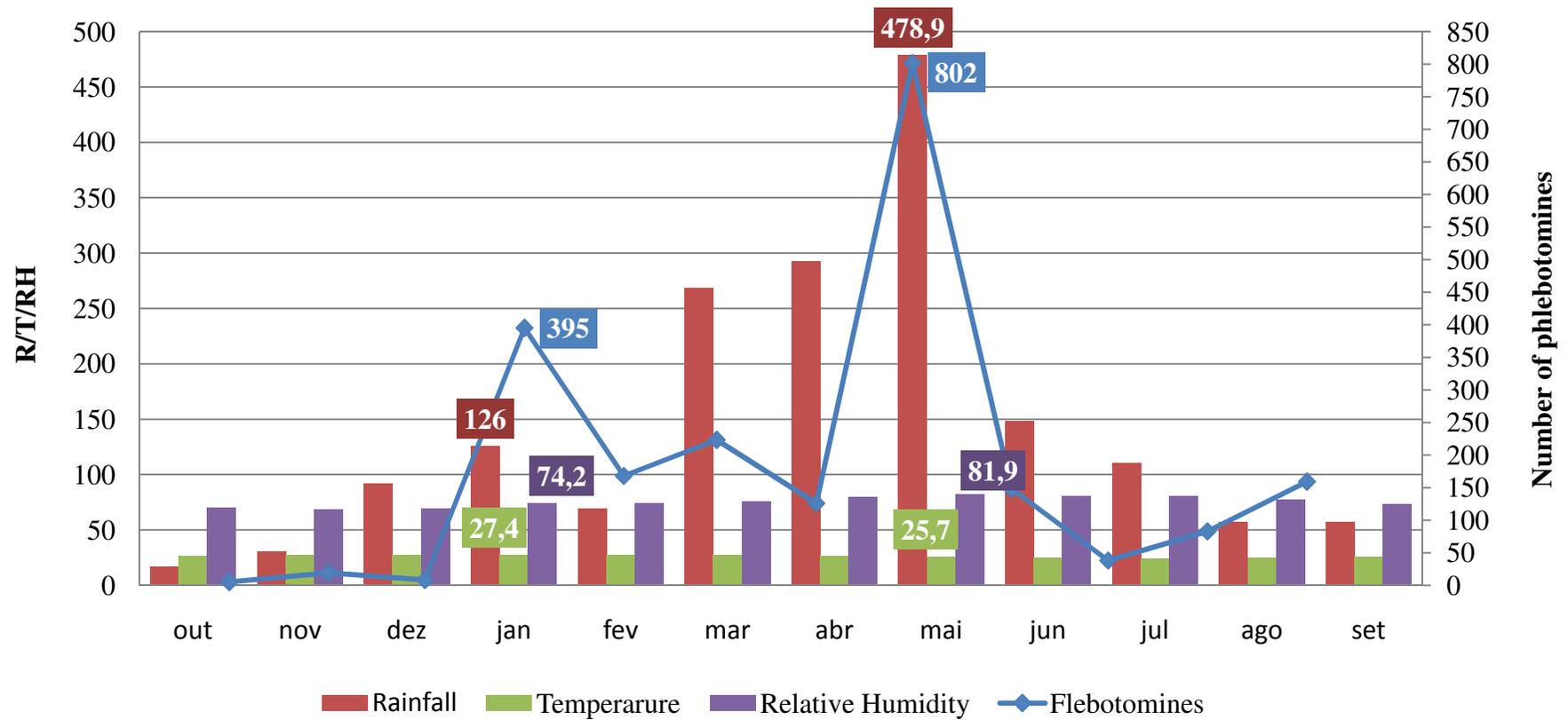


Figure 1. Occurrence of phlebotomines in the Igarassu, PE and climatic conditions observed in the study from October 2015 to September 2016.

6. CONCLUSÕES GERAIS

Lutzomyia whitmani é encontrada principalmente no ambiente peridomiciliar, mesmo em áreas rurais com fragmentos de mata atlântica e plantações de cana-de-açúcar, no município de Igarassu-PE

Espécies de flebotomíneos (*Lu. choti*, *Lu. sordellii*, *Lu. whitmani*) adaptados à área de mata podem ser encontrados no ambiente peridomiciliar.

A presença de flebotomíneos ocorre em todos os meses do ano, com predominância no período chuvoso (Maio).

7. APÊNDICES

Apêndice A



Figura 1. Distribuição dos ecótipos onde foram instaladas as armadilhas tipo CDC em Três Ladeiras, Igarassu, PE. Fonte: arquivo pessoal (2016).

Legenda: P1 e P2– Intradomicílio; P3(estábulo), P4 (canil) e P5 (galinheiro) – Peridomicílio; P6e P7 – Mata.

Apêndice B

Coordenadas e descrição dos locais de instalação das armadilhas em Três Ladeiras, Igarassu, PE.

Pontos	Coordenadas	Descrição
P1	7° 46' 16.64" S 35° 2' 4.64" O	Sala próximo ao quarto
P2	7° 45' 35.47" S 35° 1' 55.67" O	Dentro da casa no quarto
P3	7° 46' 11.74" S 35° 2' 5.19" O	Estábulo próximo à casa
P4	7° 45' 42.37" S 35° 1' 52.8" O	Canil próximo à casa
P5	7° 45' 17.75" S 35° 2' 19.82" O	Galinheiro próximo à casa
P6	7° 46' 15.57" S 35° 2' 4.69 O	Mata
P7	7° 45' 17.17" S 35° 2' 20.78" O	Mata

Apêndice C

FORMULÁRIO DE PESQUISA

CALAZAR CÓDIGO DE FICHA

L.T.A W

COORDENADAS S

PROGRAMA DE CONTROLE DAS LEISHMANIOSES

Estado: Município:

Distrito: Localidade:

MOTIVO DO TRABALHO

A) LEVANTAMENTO ENTOMOLÓGICO

B) CASO(S) HUMANO(S) E/OU CASOS CANINO(S)

DE LV E/OU LTA

NA CASA E/OU NA VIZINHANÇA

C) AVALIAÇÃO DE BORRIFAÇÃO _____ DIAS ATRÁS

D) OUTROS:

NÚMERO DA CASA PESQUISADA (OU REFERÊNCIA)

B) CAPTURA NO AMBIENTE INTRADOMICILIAR

HORÁRIO	LOCAL DE INST.	TIPO DE CAPTURA				EXEMPLARES CAPTURADOS	CÓD. DA CAIXA OU TUBO
		MANUAL	ADESIVA	CDC	TEMPO		

B) CAPTURA NO AMBIENTE EXTRA DOMICILIAR

HORÁRIO	LOCAL DE INST.	TIPO DE CAPTURA				EXEMPLARES CAPTURADOS	CÓD. DA CAIXA OU TUBO
		MANUAL	ADESIVA	CDC	TEMPO		

Data da instalação: ____/____/____

Data da coleta: ____/____/____

Agente: _____

LABORATÓRIO

Identificação das espécies recebidas

Total Recebido:

Total Classificados:

Obs.: _____

B) CAPTURA NO AMBIENTE INTRADOMICILIAR

CAIXA OU TUBO	ESPÉCIES	NÚMEROS DE EXEMPLARES		TIPO CAPTURA	CAIXA OU TUBO	ESPÉCIES	NÚMEROS DE EXEMPLARES		TIPO CAPTURA
		MACHO	FÊMEA				MACHO	FÊMEA	

B) CAPTURA NO AMBIENTE EXTRA DOMICILIAR

CAIXA OU TUBO	ESPÉCIES	NÚMEROS DE EXEMPLARES		TIPO CAPTURA	CAIXA OU TUBO	ESPÉCIES	NÚMEROS DE EXEMPLARES		TIPO CAPTURA
		MACHO	FÊMEA				MACHO	FÊMEA	

DATA: ____/____/____
