



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto Oswaldo Cruz  
Curso de Especialização em Entomologia Médica

**Levantamento da fauna de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em Barra de Guaratiba,  
área litorânea no município do Rio de Janeiro, Brasil.**

Bianca dos Santos Carvalho

Orientador: João Carlos Araujo Carreira  
Co-orientador: Reginaldo Peçanha Brazil

**Rio de Janeiro  
Julho de 2017**

Bianca dos Santos Carvalho

**Levantamento da fauna de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em Barra de Guaratiba,  
área litorânea no município do Rio de Janeiro, Brasil.**

Monografia submetida como requisito parcial  
para obtenção do grau de especialista em  
Entomologia Médica, Curso de Especialização  
em Entomologia Médica, pelo Instituto  
Oswaldo Cruz / FIOCRUZ.

Rio de Janeiro

Data: 14/07/2017

---

Assinatura do Aluno

---

Assinatura do Orientador

---

Assinatura do 2º Orientador (opcional)

Carvalho, Bianca dos Santos.

Levantamento da fauna de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em Barra de Guaratiba, área litorânea no município do Rio de Janeiro, Brasil. / Bianca dos Santos Carvalho. - Rio de Janeiro, 2017.

53 f.; il.

Monografia (Especialização) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Entomologia Médica, 2017.

Orientador: João Carlos Araujo Carreira.

Co-orientador: Reginaldo Peçanha Brazil.

Bibliografia: f. 47-54

1. *Lutzomyia longipalpis*. 2. Leishmaniose Visceral Americana, LVA. 3. Flebotomíneos. I. Título.

## AGRADECIMENTOS

“A Deus, porque Dele e por Ele, e para Ele, são todas as coisas; glória, pois, a Ele eternamente. Amém. Romanos 11:36.

Ao meu cônjuge Leandro, pelo companheirismo e paciência pelas intermináveis horas de estudo.

A minhas irmãs e amigos pelo carinho durante toda a minha vida, incentivo e compreensão pela minha ausência durante a realização desta etapa.

Ao meu orientador Dr. João Carlos Araujo Carreira (INERU/IOC) e Alba Valéria por esses anos de aprendizado, por nunca terem deixado de me apoiar e pela paciência. Obrigada pela amizade verdadeira.

Ao Dr. Reginaldo Peçanha Brazil por ter me proporcionado a oportunidade de fazer parte do seu grupo de pesquisa no Laboratório de Doenças Parasitárias.

Aos Profs., Anthony Érico da Gama Guimarães e Rubens Pinto de Mello coordenadores do programa de Pós-graduação *Lato sensu* em Entomologia Médica (FIOCRUZ/IOC) que estiveram à frente do programa durante esse período.

Aos meus professores do Curso de especialização em Entomologia Médica FIOCRUZ/IOC, por compartilharem seus conhecimentos que foram fundamentais para a minha formação acadêmica.

Aos meus colegas de curso, com quem compartilhei momentos únicos na minha vida, Viviane, Julius Jean, Leticia, Fernanda e Eveline.

Aos membros da banca, por terem aceitado o convite para avaliarem este trabalho.

Ao grande amigo Francisco técnico no Laboratório de Doenças Parasitárias, obrigado pela amizade, pela confiança, pelas boas palavras. Para mim fica o exemplo de que para se fazer um bom trabalho de campo e uma boa pesquisa o conhecimento, adquirido vale mais que um diploma.

A todos que de alguma forma participaram de mais esta etapa em minha vida, muito obrigada!

“Eu te amo, ó Senhor, minha força.

O Senhor é a minha rocha, a minha fortaleza e o meu libertador; o meu Deus é o meu rochedo, em quem me refugio. Ele é o meu escudo e o poder que me salva, a minha torre alta.

Clamo ao Senhor, que é digno de louvor, e estou salvo dos meus inimigos.

As cordas da morte me enredaram; as torrentes da destruição me surpreenderam.

As cordas do Sheol me envolveram; os laços da morte me alcançaram.

Na minha aflição clamei ao Senhor; gritei por socorro ao meu Deus. Do seu templo ele ouviu a minha voz; meu grito chegou à sua presença, aos seus ouvidos.”

Salmos 18:1-6

## RESUMO

A leishmaniose é considerada pela Organização Mundial de Saúde como uma doença tropical negligenciada, representando um importante problema de saúde pública. Mais recentemente, essa doença tem assumido um caráter urbano, se manifestando também em periferias de grandes centros, sendo responsável por um aumento do número de casos humanos no Brasil. A importância da vigilância epidemiológica em áreas endêmicas pode ser fundamental no sentido de gerar informações que possam ser utilizadas, visando a redução das taxas de morbidade e mortalidade humanas e a diminuição do risco de transmissão através do controle das espécies vetoras. Dados da literatura tem demonstrado que as populações de flebotomíneos, inclusive de *Lutzomyia longipalpis*, podem apresentar flutuações sazonais em sua densidade, e que tais oscilações podem sofrer variações anuais.

Barra de Guaratiba representa uma importante região endêmica de Leishmaniose Visceral no Estado do Rio de Janeiro e em função disso foi feita uma avaliação da população de flebotomíneos naquela região. Foram selecionadas duas áreas nas quais três tipos de ecótopos foram avaliados: domicílio, peridomicílio e canil. Para as capturas dos flebotomíneos foram utilizadas armadilhas luminosas do tipo CDC e as capturas foram realizadas no período de setembro de 2001 a setembro de 2002. A partir da identificação das áreas de potencial influência do vôo do vetor observou-se que estas eram coincidentes com áreas anteriormente descritas como hotspots por apresentarem alta taxa de transmissão entre os cães. Modificações no ambiente natural devido à ação humana provavelmente resultaram em alterações na composição da população de flebotomíneos; no ponto 1, onde a borrifação era irregular e com ambiente degradado somente uma espécie foi capturada *M. migonei*, nos pontos 2 e 3, áreas com resquícios de Mata Atlântica, apresentaram maior número e maior diversidade de espécies de flebotomíneos. O predomínio de *L. longipalpis* nos canis, demonstra o comportamento zoofílico desta espécie e uma maior exposição desses animais as picadas dos flebotomíneos leva a manutenção do ciclo epidemiológico da LVA em área peri-urbana e urbana.

Palavras chaves: *Lutzomyia longipalpis*, LVA, flebotomíneos.

## ABSTRACT

Leishmaniasis have been considered by the World Health Organization as a neglected tropical disease and an important public health problem. More recently leishmaniasis have been presenting an urban characteristic, occurring mainly in peripheries of large urban centers and in function of that the number of human cases in Brazil has increased. The objectives of epidemiological surveillance in endemic areas of leishmaniasis are to reduce rates of human morbidity and mortality and reduce the risk of transmission by controlling a population of vector species. Previous studies have shown that populations of sand flies, including *Lutzomyia longipalpis*, may show seasonal fluctuations in their population density, and that phenomenon may undergo annual variations.

Barra de Guaratiba represents an important region of Visceral Leishmaniasis of the Rio de Janeiro state, so, it is essential to evaluate the sandfly species populations from that endemic area. Two places including three types of ecotopes from each one were studied: domicile, peridomicillary and kennel. Catches of phlebotomines were carried out using CDC light traps from September 2001 to September 2002. Identification of potential influence area of the vector flight were coincident with some areas previously identified as hotspots (with high transmission rates among dogs). Changes in the natural environment due to human action resulted in polar composition of the population of sand flies; At point 1, where a sprinkling was irregular and with a degraded environment, a species of *M. migonei* caught, in points 2 and 3, areas with remnants of Atlantic Forest, presented a greater number and greater diversity of sandfly species. The prevalence of *L. longipalpis* in kennels, demonstrated a zoophilic behavior of this species besides a greater exposure of animals to vectors leading to the maintenance of the epidemiological cycle of AVL in periurban and urban areas.

Word keys: *Lutzomyia longipalpis*, AVL, sand flies

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Imagem de Microscopia Eletrônica de Varredura das formas evolutivas da *Leishmania* – (A) Forma promastigota, (B) Forma promastigota metacíclica e (C) Forma amastigota. Fonte: Adaptado de Besteiro et al.,2007 ..... 13
- Figura 2- Imagens de pacientes com sintomas de leishmaniose – (A) Lesão ulcerada na pele - forma cutânea, (B) associação de lesões pápulo-nodulares, tuberosas, verrugosas, formando placas, distribuídas na face, braço e coxa - forma cutânea difusa, (C) lesões granulares com edema e inflamação - forma cutânea mucosa e (D) pacientes com hepatoesplenomegalia - forma visceral. Fonte: OPAS/OMS, 2014..... 14
- Figura 3- Mapas indicando a incidência e distribuição geográfica mundial das Leishmanioses no ano de 2013 – (A) Leishmaniose Visceral, (B) Leishmaniose Cutânea. Fonte: OMS, 2015 ..... 16
- Figura 4- Ciclo da Leishmaniose. Fonte: CDC, 2013..... 18
- Figura 5- Imagens dos estádios de desenvolvimento do flebotomíneo. (A) Ovos, (B) Larva de quarto estágio, (C) Pupa. Fonte: Bianca Carvalho, 2015..... 20
- Figura 6- Imagens de espécimes da espécie *Lutzomyia longipalpis* (A) Fêmea ingurgitada e (B) Macho. Fonte: Gabriel Negreira (2016). ..... 21
- Figura 7- Imagens de mapas do estado do Rio de Janeiro - Destaque para a localização do bairro de Barra de Guaratiba. Fonte: Google Maps, Google Earth. .... 28
- Figura 8- Imagem de satélite com vista aérea de Barra de Guaratiba e a localização dos pontos de coletas. - Destaque para as residências selecionadas dentro da área de estudo. Residência 1- localizada na Rua da Bica, residência 2- casa da dona Diamantina e residência 3- casa da dona Izabel. Fonte: Google Earth..... 30

Figura 9- Imagem de armadilha luminosa do tipo CDC. Fonte: Adaptação de Gustavo Marins, 2013.....	32
Figura 10- Mapa digital da área de estudo. Distribuição geográfica dos títulos sorológicos dos cães em relação a área potencial de vôo dos flebotomíneos e as características do solo. .	35
Figura 11- Relação de cães soropositivos e frequência de <i>L. longipalpis</i> .....	42

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Espécies de flebotomíneos capturados em Barra de Guaratiba, RJ, Brasil, utilizando armadilhas CDC luminosas, no período de setembro de 2001 a setembro de 2002.....	36
Tabela 2- Espécies coletadas e relação entre espécimes machos e fêmeas.....	38
Tabela 3- Variação sazonal de flebotomíneos coletados em Barra de Guaratiba, RJ, no período de setembro de 2001 a setembro de 2002.....	39
Tabela 4- Relação das espécies coletadas de acordo com os locais de captura .....	40
Tabela 5- Relação das espécies coletadas de acordo com os três diferentes ecótopos: domicílio, peridomicílio e canil.....	41

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

OMS	Organização Mundial da Saúde
OPAS	Organização Pan Americana da Saúde
DTN	Doenças Tropicais Negligenciadas
LTA	Leishmaniose Tegumentar Americana
LVC	Leishmaniose Visceral Canina
LVA	Leishmaniose Visceral Americana
CDC	Centro de Controle e Prevenção de Doenças
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SR	Sensoriamento Remoto
IOC	Instituto Oswaldo Cruz
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
KOH	Hidróxido de Potássio

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1.2	<b>Epidemiologia e Distribuição das Leishmanioses .....</b>	<b>15</b>
1.1.3	<b>O ciclo biológico do parasita em seus hospedeiros .....</b>	<b>17</b>
1.1.4	<b>Os Flebotomíneos .....</b>	<b>17</b>
1.1.4.1	<b>Aspectos Gerais da Biologia do Inseto .....</b>	<b>19</b>
1.1.5	<b>Os Reservatórios .....</b>	<b>22</b>
1.1.6	<b>Controle e profilaxia .....</b>	<b>22</b>
1.2	<b>A DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES VETORAS DA LEISHMANIOSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO .....</b>	<b>23</b>
<b>2.</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>24</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>26</b>
3.1	<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>26</b>
3.2	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>26</b>
<b>4.</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>27</b>
4.1	<b>ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>27</b>
4.2	<b>ÁREA DE COLETA DE FLEBTOMÍNEOS.....</b>	<b>29</b>
4.3	<b>CAPTURA DOS FLEBOTOMÍNEOS.....</b>	<b>31</b>
4.4	<b>PREPARAÇÃO E MONTAGEM DOS FLEBOTOMÍNEOS.....</b>	<b>31</b>
4.5	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
4.6	<b>GEOREFERENCIAMENTO .....</b>	<b>33</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
5.1	<b>ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>34</b>
5.2	<b>ÁREA DE COLETA DE FLEBOTOMÍNEOS.....</b>	<b>34</b>
5.3	<b>ANÁLISE ENTOMOLÓGICA .....</b>	<b>34</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>46</b>
<b>8.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO

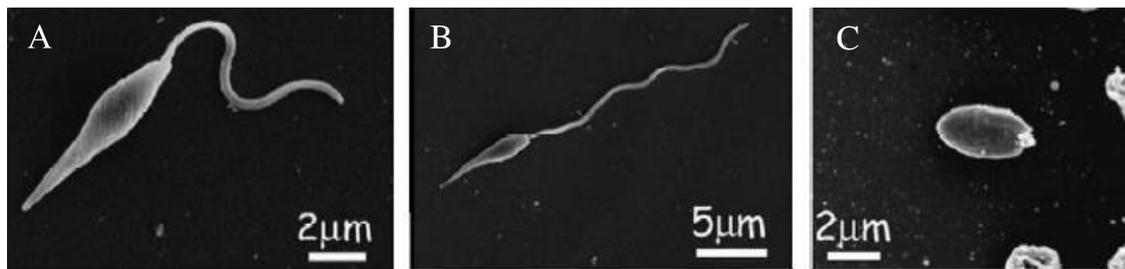
As leishmanioses pertencem a um grupo de doenças infecciosas, cujo agente etiológico é um parasita do gênero *Leishmania* (Ross, 1903), da ordem Kinetoplastida e família Trypanosomatidae. Os protozoários deste gênero são parasitas digenéticos (heteroxenos), que apresentam em seu ciclo de vida duas formas evolutivas, as formas promastigotas (Figura 1A) e promastigotas metacíclicas (Figura 1B), encontradas no trato digestório do hospedeiro invertebrado e em meios de cultura axênicos, e a forma amastigota (Figura 1C) que é obrigatoriamente intracelular, encontrada no interior de células do Sistema Fagocítico Mononuclear (SFM) dos hospedeiros vertebrados (MARZOCHI *et al.*, 1992).

Atualmente, das 30 espécies do gênero *Leishmania* que infectam mamíferos, cerca de 21 são patogênicas para o homem. Dentre essas espécies podemos citar: o complexo de *Leishmania donovani* com 2 espécies (*L. donovani*, *L. infantum*); o complexo *L. mexicana* com 3 espécies principais (*L. mexicana*, *L. amazonensis* e *L. venezuelensis*); *L. tropica*; *L. major*; *L. aethiopica*; e o subgênero *Viannia* com 4 espécies principais (*L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) guyanensis*, *L. (V.) panamensis* e *L. (V.) peruviana* (CDC, 2016).

A infecção por este parasita apresenta um amplo espectro de manifestações clínicas desde a forma cutânea até a forma visceral que pode levar a óbito quando não tratada. Na forma cutânea (Figura 2A) surgem ulcerações na pele, que geralmente se desenvolvem em algumas semanas ou meses e que podem apresentar uma curar espontânea. Na forma cutânea difusa (Figura 2B) o indivíduo apresenta lesões nodulares disseminadas, sem ulceração, com grande quantidade de formas amastigotas nessas lesões.

Já na leishmaniose cutâneo mucosa ou mucocutânea (Figura 2C), as lesões podem levar à destruição parcial ou total das mucosas do nariz, boca e garganta, cavidades e tecidos próximos. Esta forma da leishmaniose tem curso crônico e quando não tratada pode levar o paciente a morte por desnutrição, obstrução das vias aéreas e insuficiência respiratória aguda.

Relacionado a leishmaniose visceral (Figura 2D), essa é a forma mais grave da doença, afetando fígado, baço e medula óssea, causando hepatoesplenomegalia, entre outros sintomas. Quando o tratamento adequado não é iniciado rapidamente, a mortalidade pode chegar a 90% nos indivíduos infectados (OPAS, 2014; OMS, 2017).



**Figura 1. Imagem de Microscopia Eletrônica de Varredura das formas evolutivas da *Leishmania* – (A) Forma promastigota, (B) Forma promastigota metacíclica e (C) Forma amastigota. Fonte: Adaptado de BESTEIRO *et al.*, 2007.**



**Figura 2. Imagens de pacientes com sintomas de leishmaniose – (A) Lesão ulcerada na pele - forma cutânea, (B) associação de lesões pápulo-nodulares, tuberosas, verrugosas, formando placas, distribuídas na face, braço e coxa - forma cutânea difusa, (C) lesões granulares com edema e inflamação - forma cutânea mucosa e (D) pacientes com hepatoesplenomegalia - forma visceral. Fonte: OPAS/OMS, 2014.**

### 1.1.2 Epidemiologia e Distribuição das Leishmanioses

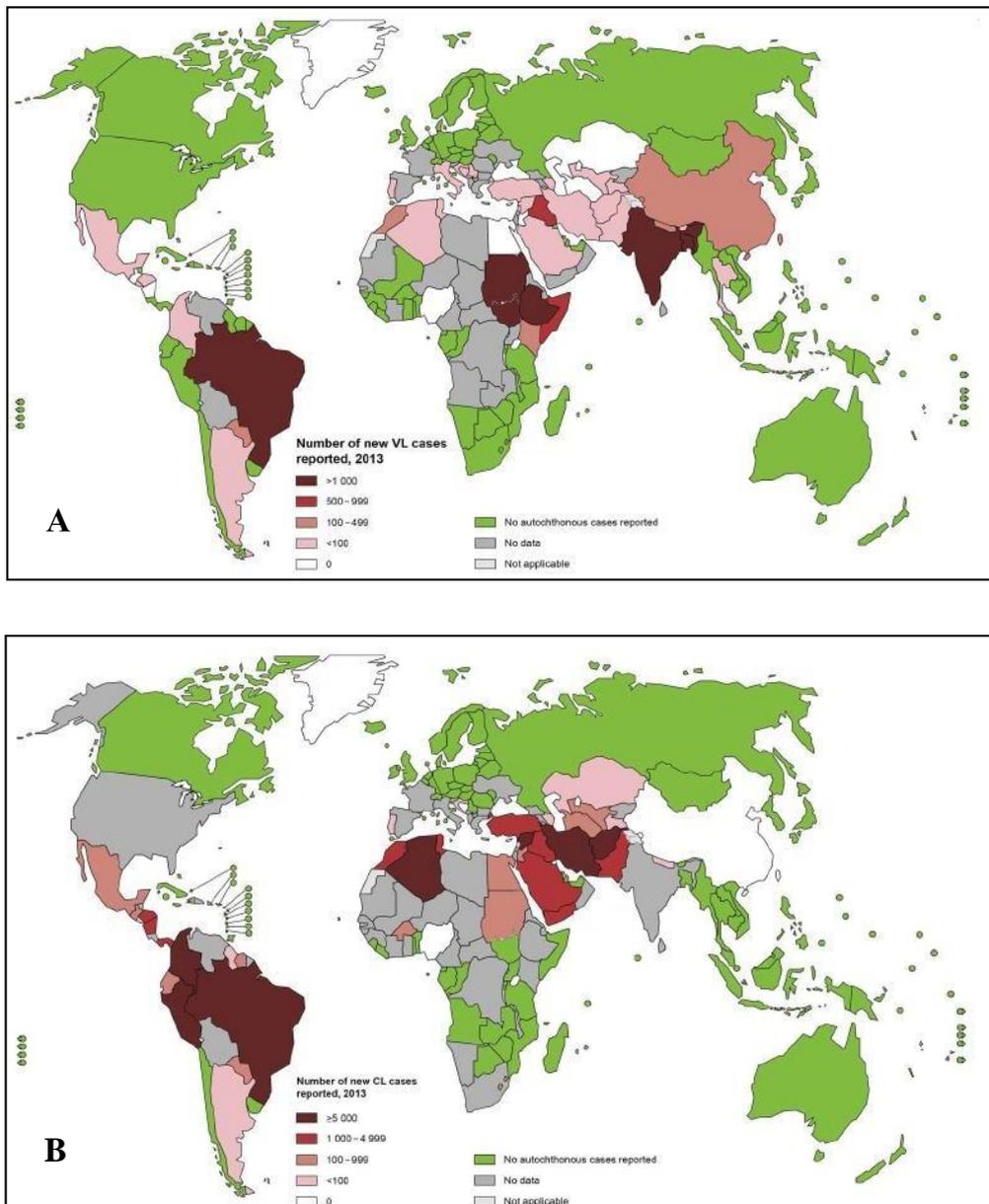
As leishmanioses fazem parte do grupo de doenças tropicais negligenciadas (DNT) e são consideradas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como um importante problema de saúde pública (ROSS *et al.*, 1903; SIVA-LÓPEZ *et al.*, 2010; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

As leishmanioses estão presentes em 98 países e são estimados anualmente cerca de 1,3 milhões de novos casos de leishmaniose visceral, com 90% destes distribuídos em seis países: Bangladesh, Brasil, Etiópia, Índia, Sudão do Sul e Sudão, e em torno de 1 milhão de novos casos de leishmaniose cutânea, principalmente no Afeganistão, Argélia, Brasil, Colômbia, Irã, Paquistão, Peru, Arábia Saudita, Síria e Tunísia e os casos de leishmaniose mucocutânea encontrados especialmente no Brasil, Peru e Bolívia (Figura 3) (OPAS/OMS, 2016).

Nos últimos anos, a taxa de incidência da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e da Leishmaniose Visceral Americana (LVA) vêm aumentando cada vez mais e no Brasil, a doença vem se instalando em áreas urbanas e periurbanas de grandes centros urbanos.

A LTA é considerada uma doença endêmica emergente, em ampla expansão e presente na maioria dos estados brasileiros (MINISTÉRIO DA SAÚDE; 2007). No Estado do Rio de Janeiro, os casos de LTA humana e canina já foram notificados em diversos municípios, de 2001 a 2012 foram 1.899 novos casos humanos. No município do Rio de Janeiro, a leishmaniose cutânea ocorre principalmente na Zona Oeste, com uma maior taxa de incidência nas regiões de Jacarepaguá e Campo Grande (SINAN, 2016).

Em relação a LVA, desde 1977 quando o primeiro caso humano autóctone foi registrado no bairro de Realengo, casos humanos e caninos da doença foram diagnosticados em outros bairros da Zona Oeste como Bangu, Campo Grande, Jacarepaguá, Barra de Guaratiba, Grumari (<http://saude.rio.rj.gov.br>, ANTUNES-UCHOA *et al.*, 2001; AZEREDO- COUTINHO *et al.*, 2007; MARZOCHI *et al.*, 2009, SILVA *et al.*, 2011).



**Figura 3. Mapas indicando a incidência e distribuição geográfica mundial das Leishmanioses no ano de 2013 – (A) Leishmaniose Visceral, (B) Leishmaniose Cutânea. Fonte: OMS, 2015.**

### 1.1.3 O ciclo biológico do parasita em seus hospedeiros

Em seu ciclo de vida, a *Leishmania* apresenta dois estágios evolutivos, a forma promastigota que ocorre no trato digestivo do vetor invertebrado e a forma amastigota no interior de células do sistema fagocítico mononuclear do hospedeiro vertebrado. Ao realizar o repasto sanguíneo em um hospedeiro vertebrado infectado, a fêmea do flebotomíneo ingere as formas amastigotas juntamente com o sangue, que no intestino médio se diferenciam em formas promastigotas.

No intestino do vetor, surgem as formas promastigotas metacíclicas, que são infectivas para os vertebrados. Essas formas serão inoculadas em um novo hospedeiro vertebrado no próximo repasto sanguíneo. (FORATTINI; 1973; DESCOTEAUX *et al.*, 1999; CONCEIÇÃO-SILVA *et al.*, 2014). (Figura 4).

### 1.1.4 Os Flebotomíneos

Os flebotomíneos são insetos da família Psychodidae, pertencentes à ordem Diptera e subordem Nematocera. Estão divididos em seis subfamílias, Bruchomyiinae, Trichomyiinae, Horaiellinae, Psychodinae, Sycoracinae e Phlebotominae (FORATTINI, 1973). Os primeiros registros desses dípteros datam do Cretáceo Inferior, sendo assim constituem um grupo de insetos relativamente antigos e com uma provável origem monofilética. A subfamília Phlebotominae está dividida em cinco gêneros dos quais dois *Phlebotomus* (RONDANI; BERTÉ, 1840) e *Sergentomyia* (FRANÇA; PARROT, 1920) ocorrem no Velho Mundo e três *Lutzomyia* (FRANÇA, 1924); *Brumptomyia* (FRANÇA; PARROT, 1921) e *Warileya* (HERTIG, 1948) ocorrem no Novo Mundo (LEWIS, 1982; BRAZIL, 2003).

Vários estudos tem demonstrado que espécies dos gêneros *Phlebotomus* e *Lutzomyia*, são vetores de inúmeros patógenos de vertebrados, inclusive a *Leishmania* spp., principalmente em regiões tropicais e subtropicais do mundo. Existem cerca de 500 espécies de flebotomíneos conhecidas, mas só 30 espécies estão efetivamente envolvidas na transmissão da leishmaniose. Esses dípteros ocupam diversos ambientes: silvestres, domésticos, desertos, florestas, etc. O crescente desmatamento e o avanço da urbanização favoreceram a adaptação desses flebotomíneos aos ambientes peridomésticos, introduzindo as leishmanioses nas cidades e modificando o perfil que antes era essencialmente rural.

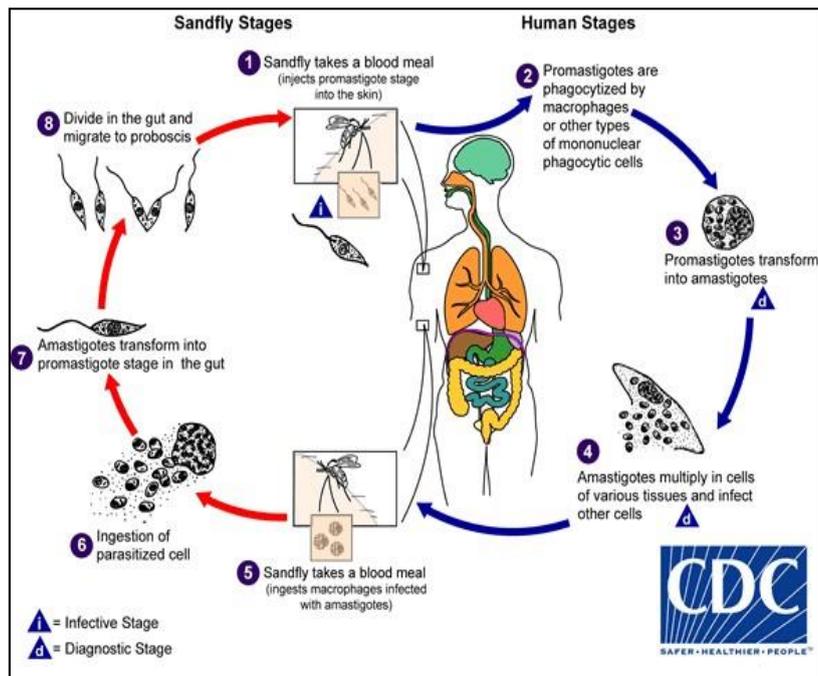


Figura 4. Ciclo da Leishmaniose. Fonte: CDC, 2013.

No Brasil, dependendo da região geográfica, eles são popularmente conhecidos como: “mosquito palha”, “birigui”, “flebotomo”, “asa dura”, “asa branca” ou “cangalhinha”. (GALATI, 2003<sup>a</sup>; RANGEL *et al.*, 2003; LAINSON *et al.*, 2005; HARHAY *et al.*, 2011; VILELA *et al.*, 2014).

#### **1.1.4.1 Aspectos Gerais da Biologia do Inseto.**

Os flebotomíneos são pequenos insetos, criptozoários e holometábolicos, isto é apresentam metamorfose completa. O seu ciclo de vida compreende os estádios de ovo (Figura 5A), larva (quatro estádios larvais) (Figura 5B), pupa (Figura 5C) e adulto (Figura 6). As formas imaturas se desenvolvem em ambientes terrestres ricos em matéria orgânica, com pouca luminosidade, umidade elevada e pouca movimentação de ar, porém na fase adulta, estão adaptados a uma variedade de ambientes.

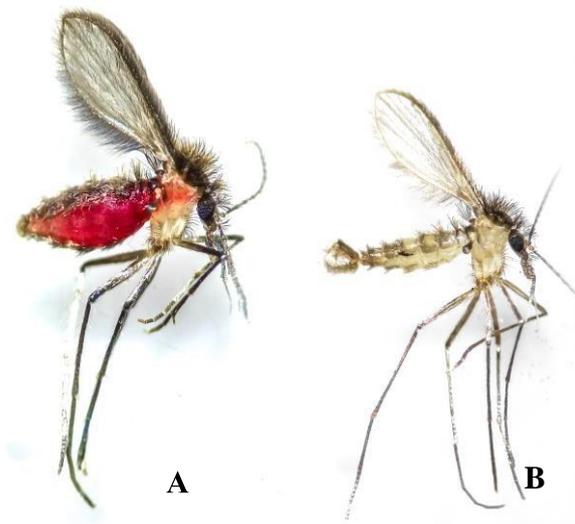
Os flebotomíneos adultos possuem de 2 a 4 mm de comprimento e são mais ativos ao anoitecer e no período noturno, apresentam uma cabeça pequena de forma alongada e voltada para baixo, um aparelho bucal do tipo sugador-picador, asas lanceoladas e corpo com coloração castanho-escuro e totalmente revestido por inúmeras cerdas (Figura 6).

Na natureza as fêmeas (Figura 6A), depositam seus ovos em locais como: fendas em rochas, tocas de animais, próximos às raízes de árvores, nos troncos ociosos, no solo de florestas ou em outros locais onde existam folhas e outros materiais de origem vegetal em decomposição (FORATTINI, 1973; BRAZIL *et al.*, 2003).

Ambos os sexos necessitam realizar uma alimentação rica em carboidratos, como fonte de energia, mas somente as fêmeas são hematófagas e se alimentam de sangue para o desenvolvimento do ovário e produção dos ovos. As peças bucais dos flebotomíneos são curtas e rígidas, por isso as fêmeas ao realizarem o repasto sanguíneo dilaceram a pele do hospedeiro formando uma poça subcutânea de sangue e restos de tecidos (telmatofagia ou “pool-feeding”). Ao se alimentarem de sangue, as fêmeas injetam saliva no corpo do hospedeiro, assim como acontece com outros artrópodes hematófagos, a saliva dos flebotomíneos possuem moléculas importantes para o processo de hematofagia que podem facilitar a infecção por *Leishmania* sp. (RANGEL *et al.*, 1986; RIBEIRO *et al.*, 1987).



**Figura 5. Imagens dos estádios de desenvolvimento do flebotomíneo. (A) Ovos, (B) Larva de quarto estágio, (C) Pupa. Fonte: Bianca Carvalho (2015).**



**Figura 6. Imagens de espécimes da espécie *Lutzomyia longipalpis* (A) Fêmea ingurgitada e (B) Macho. Fonte: Gabriel Negreira (2016).**

### 1.1.5. Os Reservatórios

Nos ambientes domésticos e peridomésticos os cães são considerados como importantes reservatórios no ciclo doméstico da LVA. Alguns fatores foram determinantes para isso, tais como: o ecletismo alimentar de *Lutzomyia longipalpis*, a natureza peridomiciliar do cão, a alta prevalência da infecção canina e o fato de que a infecção do cão geralmente precede a ocorrência da doença em humanos (DIETZE *et al.*, 1997). Os felinos também já foram descritos como participantes do ciclo doméstico da LVA, pois a partir da década de noventa, mais de quarenta casos foram descritos em vários países no mundo, inclusive no Brasil (MANCIANTI, 2004; SILVA *et al.*, 2008).

Os reservatórios silvestres incluem mamíferos como as raposas (*Dusicyon vetulus*), cachorrinho do mato (*Cerdocyon thous*), gambás (*Didelphis spp.*) e roedores. No Brasil a primeira descrição de um hospedeiro não canídeo de *L. infantum* foi feita por SHERLOCK *et al.* (1984), quando os autores isolaram o parasito de um exemplar de *Didelphis albiventris* capturado em Jacobina, estado da Bahia, área onde a endemia alcança um dos maiores níveis da América Latina.

Em Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, CABRERA *et al.* (2003) descreveram que a prevalência de *D. marsupialis* infectados com *L. infantum* foi de 29% e observaram que a presença desses animais no peridomicílio aumentava o risco de infecção canina em 2,6 vezes. Didelfídeos são então considerados por esses autores como importantes reservatórios silvestres de *L. infantum*, não somente em ambientes rurais, como também em áreas urbanas e peri-urbanas (SHERLOCK *et al.*, 1984; CORREDOR *et al.*, 1989, TRAVI *et al.*, 1994; SILVA *et al.*, 2011).

### 1.1.6. Controle e profilaxia

Com a urbanização das leishmanioses principalmente em periferias de grandes centros urbanos, tem aumentado o número de casos humanos em todo o Brasil. Os objetivos da vigilância epidemiológica em áreas endêmicas de leishmaniose são para reduzir as taxas de morbidade e mortalidade humanas, utilizando técnicas de diagnósticos cada vez mais precoces e diminuir o risco de transmissão controlando a população das espécies vetoras, bem como dos hospedeiros domésticos (OLIVEIRA *et al.*, 2008; MAIA- ELKHOURY *et al.*, 2008).

As estratégias de controle utilizadas no Brasil devem estar integradas e focadas no diagnóstico e tratamento dos casos humanos, inquéritos sorológicos e eliminação de cães soropositivos (no caso da LVA), manejo ambiental e controle químico para redução da espécie vetora. Atualmente outras medidas de controle também têm sido utilizadas, tais como borrifação de inseticidas nos cachorros, uso de coleiras com deltametrina e vacinação dos cães, porém algumas dessas estratégias necessitam de maiores estudos (LAINSON *et al.*, 2005; MAIA- ELKHOURY *et al.*, 2008).

Uma importante estratégia que deve ser adicionada às várias outras comumente utilizadas para o controle das leishmanioses, trata-se da implantação de medidas de educação ambiental visando o esclarecimento de questões básicas relacionadas com a doença, tais como seu ciclo evolutivo, aspectos epidemiológicos, sintomatologia, diagnóstico, tratamento e medidas profiláticas.

## 1.2. A DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES VETORAS DA LEISHMANIOSE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Nos últimos, anos a incidência de casos de leishmaniose tem aumentado na região Sudeste do Brasil, a doença já foi registrada em diversas cidades, incluindo a capital do Rio de Janeiro que possui áreas endêmicas de ambas as leishmanioses, cutâneas e viscerais. Segundo CARVALHO *et al.* (2014), recentemente a fauna de flebotomíneos do Estado do Rio de Janeiro tem 65 espécies, 8 espécies pertencentes ao gênero *Brumptomyia* e 57 ao gênero *Lutzomyia*. As principais espécies vetoras de leishmaniose no Estado são *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia*, *Migonemyia migonei*, *L. (N.) whitmani*, *L. (N.) flaviscutellata* e *L. (Lutzomyia) longipalpis*.

Com base em estudo anteriores o principal vetor da LTA no Estado do Rio de Janeiro é a *L. (N.) intermedia*, que se adapta facilmente a ambientes domiciliares e peridomésticos, devido a sua alta densidade, antropofilia e facilidade de adaptação a ambientes antrópicos. Em relação a *Migonemyia migonei* é uma espécie considerada como vetora secundária devido a alguns fatores, tais como: alta abundância em áreas endêmicas, antropofílica e por ser uma espécie com uma alimentação oportunista, sugere-se que ela possa ser responsável pela manutenção do ciclo da LTA canina em determinadas áreas (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1981; RANGEL *et al.*, 1986; PITA-PEREIRA *et al.*, 2005).

Outras espécies também tem sido consideradas potenciais vetoras em áreas endêmicas do Rio de Janeiro, como *L. (N.) whitmani*, *L. (N.) flaviscutellata*, *L. (Pintomyia) fischeri* e *L. (P.) pessoai* (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1981; RANGEL, 1984, 1986, 1990; SOUZA *et al.*, 2002).

No Rio de Janeiro, o único caso humano de leishmaniose tegumentar difusa (LTD) foi notificado em Paraty, e a espécie *Lutzomyia (Nyssomyia) flaviscutellata* foi incriminada como a espécie vetora na região (AZEREDO-COUTINHO *et al.*, 2007).

No Brasil, o principal vetor da *Leishmania infantum* é a *L. longipalpis*, que já foi encontrada em diversos estudos no Estado do Rio de Janeiro (ARAÚJO FILHO *et al.*, 1981; SOUZA, 1981, 2003a; MARZOCHI, 1985, 2009). A espécie *L. longipalpis* está altamente adaptada a ambientes degradados por ação humana e possui uma alimentação eclética, desde humanos a animais domésticos (LAINSON *et al.*, 2005; AFONSO *et al.*, 2012).

No Estado do Rio de Janeiro, vários trabalhos relatam uma baixa densidade populacional de *L. longipalpis* em áreas urbanas e rurais de transmissão da LVA (SOUZA, 1981, 2001, 2002; CABRERA *et al.*, 2003; CARVALHO *et al.*, 2013). De acordo com SOUZA *et al.*, (2003) em algumas áreas onde foram notificados casos humanos da leishmaniose visceral, e não se observa a presença de *L. longipalpis*, o ciclo de transmissão da LVA pode estar associada a presença da espécie *M. migonei* que pertence ao mesmo grupo parafilético da espécie vetora principal.

Esta hipótese sugere a possibilidade da *M. migonei* apresentar importância epidemiológica na manutenção do ciclo da LVA por vários fatores: relação com a distribuição geográfica do vetor e os casos humanos da doença, seu comportamento antropofílico, alimentação oportunista em animais e sua habilidade de suportar a infecção com a mesma espécie de parasita que ocorre em humanos (GUIMARÃES *et al.*, 2016).

## 2. JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, a incidência dos casos de leishmaniose vem aumentando no mundo, representando um grave problema em Saúde Pública. Vários fatores vem contribuindo para esse aumento na taxa da infecção: fatores sociais, econômicos, alterações climáticas, alterações antrópicas, adaptação do parasita a novos hospedeiros; isso tem despertado na comunidade científica uma séria preocupação frente à expansão da doença e a gravidade da mesma.

Considerando que o nosso grupo vem estudando a Leishmaniose Visceral Americana (LVA) em Barra de Guaratiba desde 1997, e os indicadores epidemiológicos desde então demonstram altos índices de cães e gambás infectados, além de uma alta frequência de vetores e a ocorrência de casos humanos, incluindo um novo caso em 2003, esses fatos somados sugerem que a LVA nesta área não está sendo controlada apesar da atuação da Secretaria de Saúde. Como a LVA trata-se de uma doença que pode apresentar quadros graves e até levar ao óbito, principalmente em crianças, é muito importante que se faça o diagnóstico o mais precocemente possível, para que as pessoas infectadas possam ser encaminhadas para tratamento.

Um dos fatores que pode estar relacionado com os insucessos nas campanhas de controle em determinadas regiões, provavelmente trata-se da falta de implementação de estudos com enfoque em educação ambiental. É de fundamental importância nas estratégias de controle de doenças transmitidas por vetores, uma interação dos profissionais de saúde com a população local visando o esclarecimento das várias questões que possam ser feitas pelos moradores relacionadas a assuntos tais como: o ciclo evolutivo do parasita, aspectos epidemiológicos da doença, sintomatologia, diagnóstico, tratamento e medidas profiláticas.

Em função da grande complexidade da epidemiologia da LVA na área de Barra de Guaratiba, que inclui além do homem, diversos hospedeiros domésticos e silvestre, torna-se fundamental uma avaliação da população de *Lutzomyia longipalpis* naquela região.

Levando-se em conta, que estudos anteriores demonstraram que as populações de flebotomíneos, incluindo *Lutzomyia longipalpis*, podem apresentar flutuações sazonais em sua densidade populacional, e que tais oscilações podem sofrer variações anuais, torna-se de fundamental importância à avaliação da população de vetores. Todas as informações obtidas nesse estudo poderão ser utilizadas no planejamento de programas de controle, indicando os pontos de maior ou menor risco de transmissão da doença em uma determinada área.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Determinar a fauna flebotomínica existente na área de Barra de Guaratiba.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- i. Realizar o levantamento da fauna flebotomínica em Barra de Guaratiba, RJ;
- ii. Identificar e determinar a ocorrência, distribuição e densidade das principais espécies de acordo com os diferentes ecótopos (domicílio, peridomicílio e canil);
- iii. Utilizar as técnicas de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e Sensoriamento Remoto (SR) para avaliar a ocorrência de áreas de maior e menor densidade de flebotomíneos.

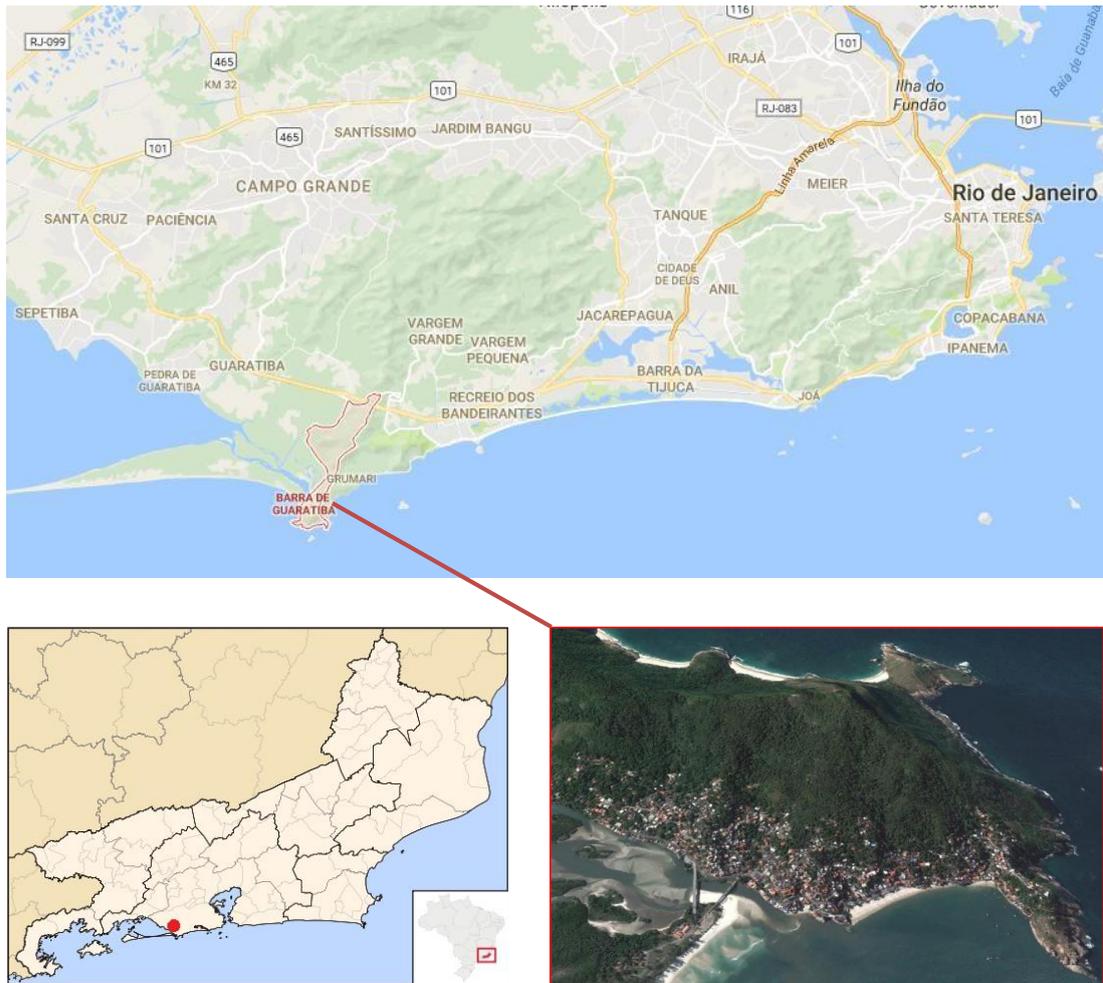
## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

Barra de Guaratiba é um bairro litorâneo da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, no Brasil que compreende a encosta do Maciço da Pedra Branca. Está situada entre as coordenadas “43°32’44” e “43°33’55” de longitude leste e 23°00’44 “e 23°04’35” de latitude sul, com uma área territorial de 13.950,12 ha (2014) e uma área de floresta de 0,27 % da área total (2001) (<http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairros Cariocas>).

O clima é tropical úmido, com um índice pluviométrico anual em torno de 1400 mm, umidade relativa média igual a 75%, e uma temperatura média anual de 27.5° C. O bairro apresenta uma área de Mata Atlântica que vem sofrendo há alguns anos com ações de degradação ambiental, devido à ocupação urbana desordenada. No litoral, a região apresenta uma parte de mangue que se mistura com um ambiente de restinga (SILVA *et al.*, 2011). A população local é em torno de 110.049 pessoas, com um total de 41.669 domicílios predominantes de classe média, alguns casarões, sítios, chácaras, bem como algumas moradias mais simples. Muitos domicílios estão localizados em pequenas ruas que cortam a encosta, alguns a uma altitude por vezes superior a 100m acima do nível do mar.

A população local frequentemente relata a presença de marsupiais, roedores, tatus e pequenos primatas na área da mata e próximo as residências. Os bairros de Vargem Grande, Recreio dos Bandeirantes e Grumari fazem limite com o bairro de Guaratiba. Barra de Guaratiba é considerada uma área da cidade do Rio de Janeiro onde a (LVA) é endêmica. A presença de *Lutzomyia longipalpis* no ambiente peridoméstico indica a possibilidade de surgimento de novos casos humanos nesta área. (CABRERA *et al.*, 2003)



**Figura 7. Imagens de mapas do estado do Rio de Janeiro - Destaque para a localização do bairro de Barra de Guaratiba. Fonte: Google Maps, Google Earth.**

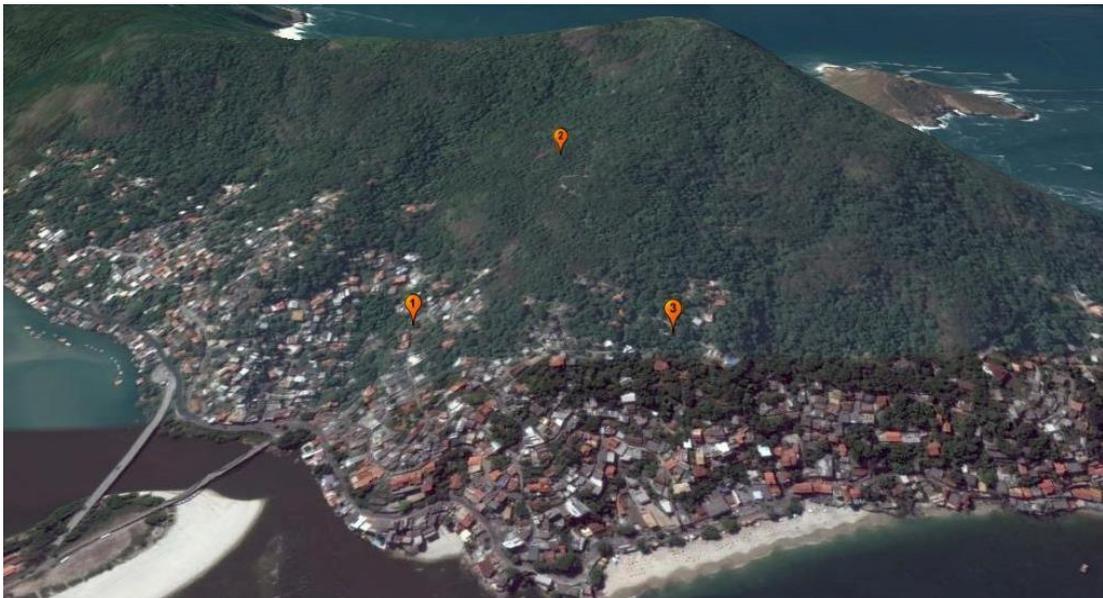
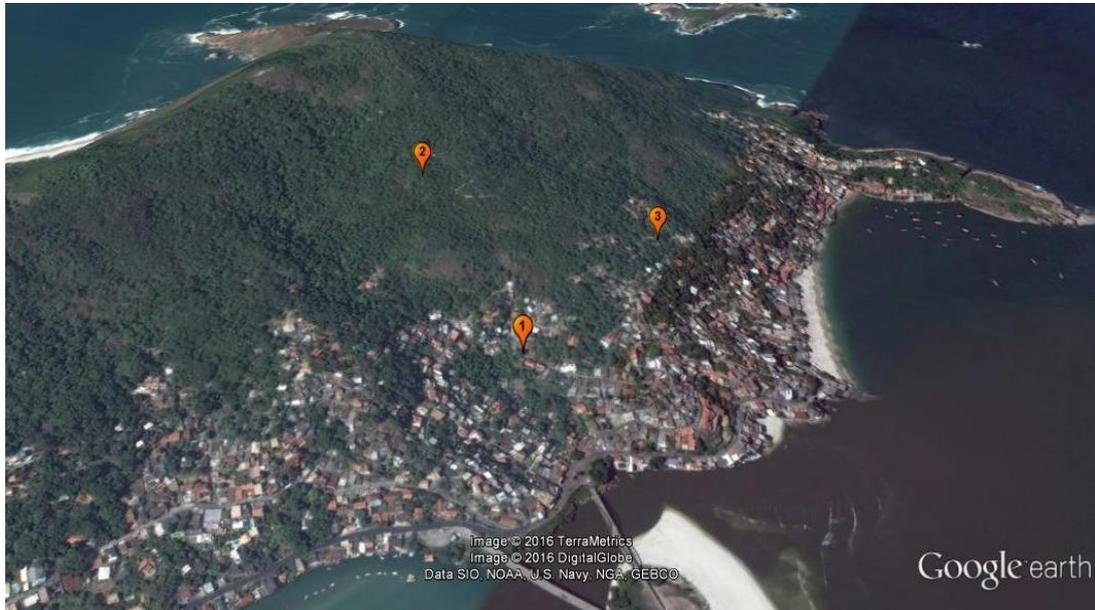
#### 4.2. ÁREA DE COLETA DE FLEBOTOMÍNEOS

Foram selecionadas duas áreas: área A - caracterizada por casas bem afastadas, localizadas quase no interior da Mata e área B - com casas com aproximadamente 30 metros de distância da Mata e construídas bem próximas umas das outras, em ruas estreitas que cortam a encosta.

Três residências foram selecionadas, duas na área A (2, 3) e uma na área B (1), e 6 armadilhas foram colocadas em cada uma. A escolha do local para a captura de flebotomíneos foi sugerido pela presença de cães soropositivos (SILVA *et al.*, 2011). Armadilhas CDC foram utilizadas e as coletas foram realizadas de 15 em 15 dias, entre setembro de 2001 a setembro de 2002. Nas três residências as armadilhas foram colocadas dentro das casas, dentro do canil e no peridomicílio.

Residência (1): O canil estava em boas condições, coberto por um telhado e com chão de cimento. Era localizado bem próximo da casa, cerca de 2 metros. A casa (1) era próxima da Mata, mas não inserida nela, cercada por outras residências construídas muito próximas. Nesta área a borrifação era irregular.

Residências (2 e 3): o canil em ambas as casas ficava aproximadamente a 10 m de distância delas, eram bem precários, com muita matéria orgânica e folhas de bananeiras, escuro e úmido. Na residência (2) já havia sido notificado um caso de leishmaniose visceral humana. As duas casas eram muito simples e quase localizadas dentro da Mata. Não havia borrifação nessa área.



**Figura 8. Imagem de satélite com vista aérea de Barra de Guaratiba e a localização dos pontos de coletas.** - Destaque para as residências selecionadas dentro da área de estudo. Residência 1- localizada na Rua da Bica, residência 2- casa da dona Diamantina e residência 3- casa da dona Izabel. Fonte: Google Earth.

#### 4.3. CAPTURA DOS FLEBOTOMÍNEOS

Nas capturas de flebotomíneos foram utilizadas armadilhas luminosas do tipo CDC (figura 9), realizadas no período de setembro de 2001 a setembro de 2002. As coletas foram realizadas de 15 em 15 dias e os pontos 1 a 3 mostrados nas imagens de satélite da figura 8 representam esses locais. As armadilhas foram instaladas a 50- 70 cm acima do nível do solo, e colocadas nas residências em três tipos de ecótopos: domicílio peridomicílio e canil, sendo 6 armadilhas por residência, totalizando 18 armadilhas. As armadilhas eram expostas entre 16:00 e 17:00 horas da tarde do primeiro dia e removidas entre 07:00 e 08:00 horas da manhã do dia seguinte, totalizando em média 15 hs de coleta/armadilha. Após a coleta, os espécimes foram armazenados em álcool a 70%, para posterior montagem e identificação, segundo Gallati (2003).

#### 4.4. PREPARAÇÃO E MONTAGEM DOS FLEBOTOMÍNEOS

Os espécimes foram preparados e montados de acordo com as técnicas de rotina do Laboratório de Doenças Parasitárias, do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ). Foi realizada a triagem dos insetos, sendo selecionados apenas os flebotomíneos, e posteriormente os mesmos foram colocados em uma solução de Hidróxido de potássio (KOH) a 10% por 16 horas para clarificação, em seguida, foram transferidos para uma solução de ácido acético a 10%, por 15 a 20 minutos para neutralizar o processo de clarificação. Após esse processo, os flebotomíneos foram submetidos a passagens em álcool a 70%, álcool a 90%, álcool a 95%, e por último em álcool 100%. Em seguida, foram transferidos para o Eugenol® (óleo de cravo) por mais 24 horas para a diafanização das estruturas. Após a finalização do processo, cada exemplar foi colocado entre lâmina e lamínula e fixados utilizando o Líquido de Berlese. Para identificação das estruturas, as fêmeas foram separadas em três segmentos: cabeça (com a parte ventral voltada para cima), tórax (montado lateralmente) e abdômen (vista ventral), e os machos foram montados lateralmente.



**Figura 9. Imagem de armadilha luminosa do tipo CDC.** Fonte: Adaptação de Gustavo Marins, 2013.

#### 4.5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados foram organizados em planilhas e as análises descritivas foram registradas no programa Microsoft Excel (Office 2003).

O teste de correlação de Spearman foi aplicado para os parâmetros estudados.

#### 4.6. GEOREFERENCIAMENTO

Foi feito em colaboração com a Dra. Mônica Magalhães do laboratório de Geoprocessamento, ICICT, Fundação Oswaldo Cruz – Rio de Janeiro.

As técnicas de Sensoriamento Remoto (SR) e Sistema de Informação Geográfica (SIG) foram aplicadas para avaliar áreas de alto risco para presença de *L. infantum*. Os locais de captura de flebótomos e presença de cães (soropositivos e seronegativos) e outras características de interesse na área foram mapeados usando GPS Geko 301 para obter latitude, longitude e altitude. Os dados referentes ao clima, vegetação, geologia, entre outros, foram obtidos na Prefeitura do Rio de Janeiro e INPE. Um buffer foi criado representado por círculos de 200 m de raio com base na distância média de vôo dos flebótomos (Morrison *et al.*, 1993).

Foi utilizado para análise dos dados, o software ArcGIS. O mapa foi criado usando o estimador de densidade do kernel com função gaussiana (ArcGIS versão 9.1, ESRI; <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>). A densidade do kernel consiste numa função bidimensional dos eventos formando uma superfície, cujo valor é proporcional a intensidade das amostras para a área. Estimadores de densidade de kernel pertencem a uma classe de estimadores chamados não paramétricos.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. ÁREA DE ESTUDO

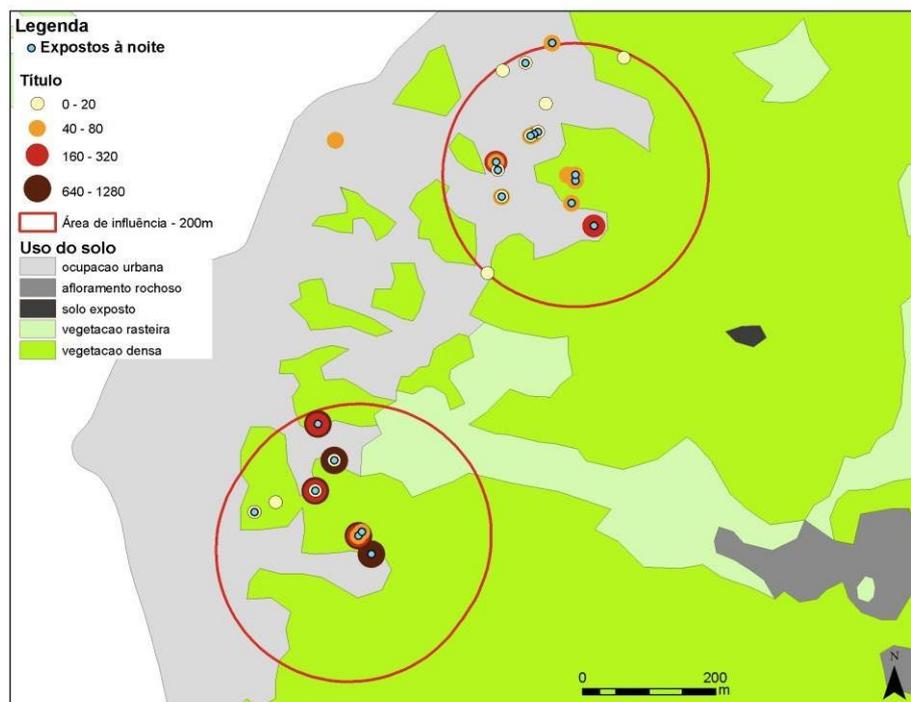
Na caracterização do solo foi possível observar a seguinte distribuição de características geográficas: baixa vegetação = 8,5%, vegetação densa = 46,4%, solo rochoso = 2,3%, solo exposto = 0,3%, áreas urbanas = 23,5% e água (lagos, rios, etc.) = 19%.

### 5.2. ÁREA DE COLETA DE FLEBOTOMÍNEOS

Nas duas áreas selecionadas para coleta foi observada a presença de seis espécies de flebotomíneos: *Migonemyia migonei*, *Lutzomyia longipalpis*, *Nyssomyia intermedia*, *Evandromyia cortelezzii sallesi*, *Evandromyia (Barrettomyia) edwardsi* e *Brumptomyia cunhai*. Com a superposição da distância média de vôo dos flebotomíneos e com os waypoints dos animais soropositivos para *Leishmania infantum*, demonstrou que apenas um animal soropositivo estava fora da área potencial da influência de vôo do vetor (Figura 10).

### 5.3. ANÁLISE ENTOMOLÓGICA

Neste estudo em Barra de Guaratiba, foram coletados e analisados 456 exemplares de flebotomíneos, pertencentes ao gênero *Lutzomyia* (FRANÇA, 1924) e *Brumptomyia* (FRANÇA; PARROT, 1921) sendo distribuídos em 6 espécies: *Migonemyia migonei* (FRANÇA, 1920) 318/456, *Lutzomyia longipalpis* (LUTZ; NEIVA, 1912) 84/456, *Nyssomyia intermedia* (LUTZ; NEIVA, 1912) 6/456, *Evandromyia cortelezzii sallesi* (GALVÃO; COUTINHO, 1939) 2/456, *Evandromyia (Barrettomyia) edwardsi* (MANGABEIRA, 1941) 5/456 e *Brumptomyia cunhai* (MANGABEIRA, 1942) 41/456. As espécies mais abundantes de flebotomíneos foram *M. migonei* e *L. longipalpis*, respectivamente 70% e 18.4%, juntas somaram 88.4% de todos os espécimes coletados (Tabela 1).



**Figura 10. Mapa digital da área de estudo.** Distribuição geográfica dos títulos sorológicos dos cães em relação a área potencial de vôo do flebotomíneo e as características do solo.

**Tabela 1** - Espécies de flebotomíneos capturados em Barra de Guaratiba, RJ, Brasil, utilizando armadilhas CDC luminosas, no período de setembro de 2001 a setembro de 2002.

<b>Espéciesde flebótomos</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<i>Migonemyia migonei</i>	318	70
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	<b>84</b>	<b>18.4</b>
<i>Brumptomyia cunhai</i>	41	8.9
<i>Nissomyia intermedia</i>	6	1.3
<i>Evandromyia edwardsi</i>	5	1.0
<i>Lutzomyia sallesi</i>	2	0.4
<b>Total</b>	<b>456</b>	<b>100</b>

Dos indivíduos examinados, 76.4% dos espécimes coletados foram machos e 23.6% fêmeas (Tabela 2), apresentando a razão sexual macho/fêmea de 3.2:1.0, *Migonemyia migonei* foi a espécie que apresentou uma maior variação, entre o número de machos (54%) e fêmeas (16%), sendo a razão sexual macho/fêmea de 3.4:1.0.

Os flebotomíneos foram encontrados em 7 dos 13 meses estudados, totalizando 456 espécimes, sendo 160 no ano de 2001 e 296 no ano de 2002. Durante esse período, a densidade vetorial foi maior na estação chuvosa entre dezembro e abril correspondendo a 65% dos espécimes coletados. O mês de fevereiro apresentou a maior percentagem de espécimes capturadas, 39% (Tabela 3).

Comparando os pontos de coleta, residências 1, 2 e 3, um maior número de espécimes (principalmente de *M. migonei* e *L. longipalpis*) e uma maior variedade de espécies foram coletados nos pontos (2) e (3), 98% (447/456). Dos flebotomíneos coletados nas residências (2 e 3), 18.7% (84/447) foram compostos por *L. longipalpis* (Tabela 4).

Em relação aos três ecótopos, domicílio, peridomicílio e canil (nas três residências) foi possível observar que das seis espécies coletadas, cinco delas foram encontradas no canil e também 74.3% dos espécimes (Tabela 5). As espécies mais abundantes nos três ecótopos foram *M. migonei* (70%), seguida da *L. longipalpis* (18.4%) (Tabela 5). Na residência 1, somente foi encontrada a espécie *M. migonei* no canil e domicílio.

A *L. longipalpis* foi a segunda espécie com maior prevalência entre setembro de 2001 a junho de 2002, que foi correspondente ao período em que a maioria dos cães soroconverteram (4/5), também nesse período houve um aumento dos títulos sorológicos de cães (6/25) que já eram soropositivos para *Leishmania infantum* (Figura 11).

**Tabela 2** –Espécies coletadas e relação entre espécimes machos e fêmeas.

<b>Espécies coletadas</b>	<b>Machos</b>	<b>Fêmeas</b>	<b>Total</b>
<i>Brumptomyia cunhai</i>	41	0	41
<i>Evandromyia edwardsi</i>	2	3	5
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	56	28	84
<i>Lutzomyia sallesi</i>	0	2	2
<i>Migonemyia migonei</i>	246	72	318
<i>Nissomyia intermedia</i>	3	3	6
<b>Total</b>	<b>348</b>	<b>108</b>	<b>456</b>

**Tabela 3** –Variação sazonal de flebotomíneos coletados em Barra de Guaratiba, RJ, no período de setembro de 2001 a setembro de 2002.

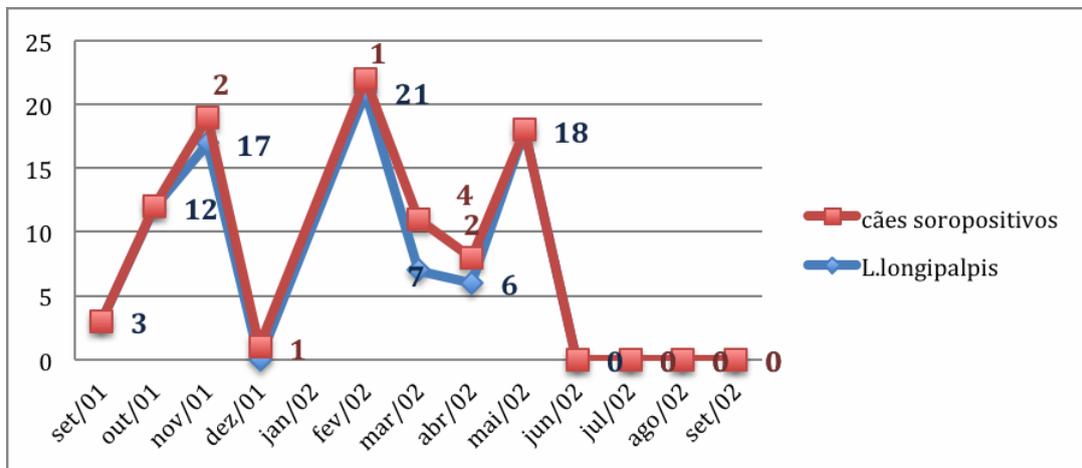
<b>Espécies</b>	<b>Set</b>	<b>Out</b>	<b>Nov</b>	<b>Dez</b>	<b>Jan</b>	<b>Fev</b>	<b>Mar</b>	<b>Abr</b>	<b>Mai</b>	<b>Jun</b>	<b>Jul</b>	<b>Ago</b>	<b>Set</b>	<b>Total</b>
<i>L. longipalpis</i>	3	12	17	0	0	21	7	6	18	0	0	0	0	<b>84</b>
<i>M. migonei</i>	19	23	44	0	0	151	70	8	3	0	0	0	0	<b>318</b>
<i>N. intermedia</i>	1	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	<b>6</b>
<i>L. sallesi</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	<b>2</b>
<i>E. edwardsi</i>	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	<b>5</b>
<i>B. cunhai</i>	5	34	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	<b>41</b>
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>69</b>	<b>63</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>178</b>	<b>83</b>	<b>14</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>456</b>

**Tabela 4** – Relação das espécies coletadas de acordo com os locais de captura.

<b>Espécies coletadas</b>	<b>Residência 1</b>	<b>Residência 2</b>	<b>Residência 3</b>	<b>Total</b>
<i>Migonemyia migonei</i>	9	227	82	<b>318</b>
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	0	72	12	<b>84</b>
<i>Nissomyia intermedia</i>	0	4	2	<b>6</b>
<i>Lutzomyia sallesi</i>	0	2	0	<b>2</b>
<i>Evandromyia edwardsi</i>	0	4	1	<b>5</b>
<i>Brumptomyia cunhai</i>	0	41	0	<b>41</b>
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>350</b>	<b>97</b>	<b>456</b>

**Tabela 5** – Relação das espécies coletadas de acordo com os três diferentes ecótopos: domicílio, peridomicílio e canil.

<b>Espécies coletadas</b>	<b>Domicílio</b>	<b>Peridomicílio</b>	<b>Canil</b>	<b>Total</b>
<i>Migonemyia migonei</i>	28	66	224	<b>318</b>
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	4	7	73	<b>84</b>
<i>Nissomyia intermedia</i>	0	2	4	<b>6</b>
<i>Lutzomyia sallesi</i>	0	0	2	<b>2</b>
<i>Evandromyia edwardsi</i>	3	2	0	<b>5</b>
<i>Brumptomyia cunhai</i>	3	2	36	<b>41</b>
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>79</b>	<b>339</b>	<b>456</b>



**Figura 11. Relação de cães soropositivos e frequência de *L. longipalpis*.**

## 6. DISCUSSÃO

A urbanização da Leishmaniose Visceral Americana (LVA) no Brasil é de certa forma recente, já que talvez não exceda quatro décadas. De fato, somente a partir da década de 90, casos autóctones da doença humana foram diagnosticados no Estado do Rio de Janeiro (MARZOCHI *et al.*, 1994). Além disso, é um fenômeno crescente, devido a migrações humanas de zonas rurais para áreas urbanas, assentamentos não planejados e consequente alteração do ambiente natural por ação antrópica favorecendo a reemergência da doença. Me função desses fatores, aos poucos a doença adquiriu características peri-urbanas e atualmente pode ser observada em bairros urbanizados de grandes cidades, como Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo (DA LUZ *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2001).

No ciclo doméstico da Leishmaniose Visceral os cães têm sido considerados como importantes reservatórios. Alguns fatores determinantes foram propostos para a definição do cão como principal reservatório da *L. infantum*: o ecletismo alimentar da *L. longipalpis*, natureza peridomiciliar do cão, alta prevalência da infecção canina, além do fato de que a infecção desses animais geralmente precede a ocorrência dos casos humanos (DIETZE *et al.*, 1997).

Relacionado ao vetor da LVA, a *Lutzomyia longipalpis* é uma espécie de flebotomíneo que se adapta a diversos ambientes, desde regiões de florestas, que são ambientes bem úmidos, áreas extremamente secas como cerrados e caatingas, e também em ambientes degradados por ação antrópica (LAINSON *et al.*, 2005). Essa habilidade da *L. longipalpis* de se adaptar a qualquer ambiente e também sua alimentação eclética, com uma grande variedade de animais silvestres e domésticos, contribui para uma complexidade maior na epidemiologia da LVA (SILVA *et al.*, 2011).

Na região de Barra de Guaratiba, desde 1995 vem sendo relatados casos autóctones da doença, tanto humanos quanto caninos, e desde então tem sido considerada uma área endêmica para LVA. A fauna flebotomínica dessa região de 2001 a 2002, apresentou uma predominância das espécies *M. migonei* (70%) e *L. longipalpis* (18.4%) em relação a outras espécies, o que difere dos resultados encontrados nessa mesma área no período de 1997 a 1998, onde as espécies mais encontradas foram *Nyssomyia intermedia* (39.7%), seguida da *M. migonei* (30.3%) e a *L. longipalpis* apresentou um percentual de 6.4% da população total (CABRERA *et al.*, 2003). Apesar da presença de *Nyssomyia intermedia*, espécie vetora primária, e *M. migonei*, espécie vetora secundária de Leishmaniose Tegumentar Americana

(LTA) (PINTO *et al.*, 2010) e LVA (CARVALHO *et al.*, 2010; VELOSO *et al.*, 2016), nunca foram relatados casos humanos ou de cães infectados com *Leishmania braziliensis* naquela área.

A identificação de áreas de maior incidência e prevalência dos casos de cães infectados com *Leishmania infantum*, conhecidas como hotspots (SILVA *et al.*, 2011), foram coincidentes com a área potencial de influência do vôo do vetor, o que demonstra que as estratégias de controle devem levar em conta os fatores microambientais de cada região.

A porcentagem de indivíduos machos capturados em quatro das seis espécies coletadas foi maior que das fêmeas. Esses resultados corroboram com outros estudos realizados em outras regiões do Brasil (RESENDE *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2010). Relacionado a *L. longipalpis* esse fato se deve provavelmente a alguns fatores: o uso de armadilhas luminosas para coleta de flebotomos; armadilhas próximas aos criadouros, o que favorece a maioria de machos já que esses nascem antes das fêmeas; comportamento sexual dos machos que formam agregados para o acasalamento (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Referente a sazonalidade, um maior número de indivíduos foram capturados durante os períodos mais chuvosos, segundo Forattini (1973) ambientes mais úmidos favorecem o aparecimento de formas adultas (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Resultados similares foram encontrados em outros estudos realizados em Mato Grosso do Sul, Maranhão e no Ceará (REBÊLO, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2007; MACEDO *et al.*, 2008; ALMEIDA *et al.*, 2010).

O aumento populacional dos flebotomíneos durante e após os períodos de chuva é de extrema importância e deve ser considerado para o controle das formas adultas do vetor, pois segundo recomenda o Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral deve-se realizar dois ciclos anuais de aplicação de inseticidas com intervalo de três a quatro meses, podendo efetuar o primeiro ciclo no início da estação chuvosa, preferencialmente no mês de setembro e o segundo no mês de janeiro do ano seguinte (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Dados relacionados com a coleta de flebotomíneos e pontos de coleta (residências 1 a 3) sugerem que modificações no ambiente natural devido à ação humana, resultaram em alterações na composição da população de flebotomíneos. No ponto (1), onde a borrifação era executada com uma frequência irregular e o ambiente estava degradado por meio de ação antrópica, somente uma espécie foi capturada *M. migonei*, espécie essa adaptada a esse tipo de local, esse flebotomíneo é frequentemente encontrado em ambientes humanos, abrigos de

animais, possui comportamento antropofílico e com hábitos alimentares oportunistas, podendo se alimentar também em animais (GUIMARÃES *et al.*, 2016).

Nos pontos (2) e (3), áreas menos degradadas, com resquícios de Mata Atlântica e com a composição da vegetação ao redor desses fragmentos de mata ainda preservados, que não recebiam aplicação de inseticidas, apresentaram maior número e maior diversidade de espécies de flebotomíneos, quando comparado ao ponto (1).

Duas espécies merecem destaque nessas duas áreas: *Lutzomyia longipalpis* e *Brumptomyia cunhai*. A *L. longipalpis* foi uma das espécies mais encontrada nessas áreas, esse fato pode ser explicado pois se adapta facilmente em ambientes alterados e degradados, possui uma alimentação eclética, desde humanos até animais domésticos, sinantrópicos e silvestres, permitindo a manutenção do ciclo epidemiológico da LVA em ambientes totalmente silvestres a urbanos (VILELA *et al.*, 2014).

*Brumptomyia cunhai* foi a terceira espécie mais encontrada em Barra de Guaratiba, além disso somente foi encontrada em área de mata preservada, provavelmente porque flebotomíneos do gênero *Brumptomyia* possuem um comportamento silvestre como também foi relatado em um estudo realizado na região de Mato Grosso do Sul (OLIVEIRA *et al.*, 2003).

Em relação aos três ecótopos, domicílio, peridomicílio e canil, um aspecto importante a ser considerado é o predomínio de *L. longipalpis* nos canis, mostrando o comportamento zoofílico desta espécie (XIMENES *et al.* 1999). Outro ponto importante nesse estudo, foi a observação de uma maior densidade de *L. longipalpis* nas áreas (2 e 3), onde também houve uma maior prevalência e incidência de cães infectados com *Leishmania infantum* (SILVA *et al.*, 2011).

O fato de coincidir o período de maior prevalência de *L. longipalpis* com o período em que a maioria dos animais soroconverteram ou tiveram um aumento dos seus títulos sorológicos, é provavelmente a uma maior exposição desses animais as picadas dos flebotomíneos (CARVALHO *et al.*, 2000) devido a maior densidade de *L. longipalpis* nesses pontos. Deane e Deane (1962) já haviam considerado a abundância de *L. longipalpis* como um fator determinante para o aparecimento da LVA.

## 7. CONCLUSÃO

A identificação de áreas conhecidas como hotspots foram coincidentes com a área potencial de influência do vôo do vetor, o que demonstra que as estratégias de controle devem levar em conta os fatores microambientais de cada região.

O aumento populacional dos flebotomíneos durante e após os períodos de chuva é de extrema importância e deve ser considerado para o controle das formas adultas do vetor.

Modificações no ambiente natural devido à ação humana, resultaram em alterações na composição da população de flebotomíneos, no ponto (1), onde a borrifação era irregular e com ambiente degradado somente uma espécie foi capturada *M. migonei*, nos pontos (2) e (3), áreas com resquícios de Mata Atlântica, apresentaram maior número e maior diversidade de espécies de flebotomíneos.

O predomínio de *L. longipalpis* nos canis, demonstra o comportamento zoofílico desta espécie e uma maior exposição desses animais as picadas dos flebotomíneos leva a manutenção do ciclo epidemiológico da LVA em área peri-urbana e urbana.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ALMEIDA, P.S.; MINZÃO, E.R.; MINZÃO, L.D.; SILVA, S.R.; FERREIRA, A.D.; FACCENDA, O.; ANDRADE FILHO, J.D. Ecological aspects of Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Ponta Porã municipality, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.43 (6), pp. 723-727, nov- dez, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. Brasília 2009. Disponível em: [http:// portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/guia\\_vig\\_epi\\_vol\\_1.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/guia_vig_epi_vol_1.pdf). Acesso em: 1 fev. 2016.

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

BESTEIRO. S.; WILLIAMS, R.A.M.; COOMBS, G.H.; B, MOTTRAM, J.C. Protein turnover and differentiation in *Leishmania*. **International Journal for Parasitology**, v. 37 1063–1075, 2007.

CABRERA, M.A.A.; PAULA, A.A.; CAMACHO, L.A.B.; MARZOCHI, C.A.; AGUIAR, G. M.; XAVIER, S.C.; SILVA, A.V.M.; JANSEN, A.M. Canine Visceral Leishmaniasis in Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brazil: assessment of some risk factors. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.45(2), pp. 79-83, 2003.

CAMARGO-NEVES, V.L.F.; GOMES, A.C.; ANTUNES, J.L.F. Correlação da presença de espécies de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) com registros de casos da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 35, n. 4, p. 299-306, 2002.

CARVALHO, B.M.; MAXIMO.; M.; COSTA, W.A.; SANTANA, A. L.F.; COSTA, S. M.; REGO, T.A. N.C.; PEREIRA, D.P.; RANGEL, E.F. Leishmaniasis transmission in an ecotourism area: potential vectors in Ilha Grande, Rio de Janeiro State, Brazil. **Parasites & Vectors**, 6:325, 2013.

CARVALHO, B.M.; DIAS, C.M.G.; RANGEI, E. F. Phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae) from Rio de Janeiro State, Brazil: Species distribution and potential vectors of leishmaniasis. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 58 (1), pp. 77-87, march 2014.

CARVALHO, G.M.L.; BRAZIL, R.P.; FALCÃO, A.L.; ANDRADE FILHO, J.D. Distribuição Geográfica do Complexo *cortelezzii* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 38 (6), pp. 876-879, 2009.

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

CASAGRANDE, B.; REZENDE, K.; MATSUMOTO, P.S.S.; LEMOS, J.C.; GUIMARÃES, R. B. Leishmanioses tegumentar americana e visceral americana: flebotomíneos capturados no entorno do parque estadual do morro do Diabo, no município de Teodoro Sampaio, SP- Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 9 (16), p. 148 - 158, Jun, 2013.

CONCEIÇÃO-SILVA, F; ALVES, C.R. Leishmanioses do Continente Americano. Rio de Janeiro. **Editora Fiocruz**, 512 p., 2014.

CORREDOR, A.; GALLEGU, J.F.; TESH, R.B.; MORALES, A.; CARRASQUILLA, C.F.; YOUNG, D.G.; KREUTZER, R.D.; BOSHELL, J.; PALAN, M.T.; CACERES, E.; PELAEZ, D. Epidemiology of visceral leishmaniasis in Colômbia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.40 (5), pp. 480-486, 1989.

DANTAS-TORRES, F. Canine leishmaniosis in South America. **Parasites & Vectors**, v. 2, n. 1, p.8, 2009.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P. Observações preliminares sobre a importância comparativa do homem, do cão e da raposa *Lycalopex vetulus* como reservatórios da *L. donovani* em área endêmica de calazar no Ceará. **Hospital**, v. 48, pp. 61-70, 1955.

DEANE, L.M. Leishmaniose Visceral no Brasil. Estudos sobre reservatórios e transmissores realizados no estado do Ceará. **Secretaria Nacional de Educação Sanitária**. Rio de Janeiro, 1956.

DESCOTEAUX, A.; TURCO, S.J. Glycoconjugates in *Leishmania* infectivity. **Biochim Biophys Acta**, v. 1455, pp. 341-352, 1999.

DIETZE, R.; BARROS, G.B.; TEIXEIRA, L.; HARRIS, J.; MICHELSON, K.; FALQUETO, A.; COREY, R. Effect of eliminating seropositive canines on the transmission of visceral leishmaniasis in Brazil. **Clinical Infectious Disease**, v.25(5), pp. 1240-1242, 1997.

DUTRA, R.A.; DUTRA, L.F.; REIS, M.O.; LAMBERT, R.C. Splenectomy in a patient with treatment-resistant visceral leishmaniasis, a case report. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45 (1), pp.130-131, jan.-fev. 2012.

FRANÇA, C.; PARROT, L. Introduction à l'étude systématique des Diptères du genre *Phlebotomus*. **Bull Soc Path Exot**, v. 13, pp. 695-708, 1920.

FRANÇA, C., PARROT, L. Essai de classification des Phlébotomes. **Archs Insts Pasteur Afr**, n. 1, pp. 279-284, 1921.

FRANÇA, C. Notes parasitologiques. IV. Phlebotomes. **J Sciênc Mat Fis Nat**, n. 3, pp. 22-25, 1924.

FORATTINI, O.P. Entomologia Médica. v. 4, 658p., Psychodidae. Phlebotominae. Leishmaniose. Bartonelose. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 1973.

GALATI, E.A. B.; NUNES, V.L.B.; REGO, J.R.F.A.; OSHIRO, E.T.; CHANG M.R. Estudo de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 378-390, 1997.

GALATI, E.A.B.; Morfologia e taxonomia: classificação de *Phlebotominae*. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (Org.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. cap. 2, p. 23-52.

GONTIJO, C.M. F.; MELO, M.N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.7, n. 3, p. 338-349, 2004.

GUIMARÃES, V.C.F.V.; PRUZINOVA, K.; SADLOVA, J.; VOLFOVA, V.; MYSKOVA, J.; BRANDÃO FILHO, S.P.; VOLF, P. *Lutzomyia migonei* is a permissive vector competent for *Leishmania infantum*. **Parasites & Vectors**, v. 9, pp. 159- 165, 2016.

HARHAY, M.O.; OLLIARO, P.L.; COSTA, D.L.; COSTA, C.H.N. Urban parasitology: visceral leishmaniasis in Brazil. **Trends in Parasitology**, v. 27, n. 9, pp.403-409, sept. 2011.

HERTIG, M. A new genus of bloodsucking Psychodids from Peru (Diptera: Psychodidae). **Ann Entomol Soc Amer**, n. 41, pp. 8-16, 1948.

LAINSON, R.; RANGEL, E.F. *Lutzomyia longipalpis* and the ecoepidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil - a review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.100 (8), 811-827, December 2005.

LEWIS, D.J. A taxonomic review of the genys *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae). **Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Entomol**, v. 45, pp. 121-209, 1982.

LUTZ A, NEIVA A. Contribuição para o conhecimento das espécies do gênero *Phlebotomus* no Brasil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1912, 4:84-95, 2000.

LUZ, Z.M.P.; PIMENTA, D.N.; CABRAL, A.L.L.V.; FIÚZA, V.O.P.; RABELLO, A. A urbanização das leishmanioses e a baixa resolutividade diagnóstica em municípios da região metropolitana de Belo Horizonte. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.34 (3), 249-254, mai-jun, 2001.

MACEDO, I.T.F.; BEVILAQUA, C.M.L.; MORAIS, N.B.; SOUSA, L.C.; LINHARES, F.E.; AMÓRA, S.S.; OLIVEIRA, L.M.B. Sazonalidade de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral no município de Sobral, Ceará, Brasil. **Ciência Animal**; v. 18 (2), 67- 74, 2008.

MAIA- ELKHOURY, A.N.S.; ALVES, W.A.; SOUSA-GOMES, M.L.; SENA, J.M.; LUNA, E.A. Visceral Leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. **Cad. Saúde Pública**; 24 (12): 2941-2947, 2008.

MANCIANTI, F. Leishmaniosi felina: quale ruolo epidemiológico. **Parassitol**; 46, pp. 203-206, 2004.

MARTINS, F.; SILVA, I.G.C.; BEZERRA, W.A.; MACIEL, J.; SILVA, H.H.G.; LIMA, C. G.; CANTUÁRIA, P.B.; RAMOS, O.S.; BIDEIRO, J.B.; SANTOS, A.S. Diversidade e frequência da fauna flebotomínea (Diptera: Psychodidae) em áreas com transmissão de leishmaniose, no estado de Goiás. **Revista de Patologia Tropical**. Goiânia, v. 31, n. 2, p. 211-224, 2002.

MARZOCHI, M.C.A., MARZOCHI, K.B.F., CARVALHO, R.W. Visceral Leishmaniasis in Rio de Janeiro. **Parasitology Today**. 10, pp.37-40, 1994.

MARZOCHI, M.C.A.; FAGUNDES, A.; ANDRADE, M. V.; SOUZA, M.B.; MADEIRA, M. F.; MOUTA-CONFORT, E.; SCHUBACH, A.O.; MARZOCHI, K.B.F. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42 (5), pp. 570-580, set.-out. 2009.

MICHALSKY, E.M.; GUEDES, K.S.; SILVA, F.O.L.; FRANÇA-SILVA, J.C; DIAS, C. L. F.; BARATA, R.A.; DIAS, E.S. Infecção natural de *Lutzomyia longipalpis* por *Leishmania infantum chagasi* em flebotomíneos capturados no município de Janaúba, MG., Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 44 (1), pp. 58-62, jan.-fev. 2011.

MORRISON, A.C.; FERRO, C.; MORALES, A.; TESH, R.B.; WILSON, M.L. Dispersal of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia. **Journal of Medical Entomology**, v.30 (2), pp. 427-435, 1993.

OLIVEIRA, A.G.; ANDRADE FILHO, J.D.; FALCÃO, A.L.; BRAZIL, R.P. Study of sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in the urban area of Campo Grande, Mato Grosso do Sul State, Brazil, from 1999 to 2000. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.19 (4),p. 933-944, jul-ago, 2003.

OLIVEIRA, C.D.L.; MORAIS, M.H.F.; MACHADO-COELHO, G.L.L. Visceral leishmaniasis in large Brazilian cities: challenges for control. **Caderno de Saúde Pública**, 24 (12): 2953-2958, 2008.

PAULA, M.B.C.; SOUZA, A.A.; REIS, A.A.; LIMONGI, J.E.; PAJUABA NETO, A.A.; RODRIGUES, E.A.S. Survey of sandfly fauna (diptera: psychodidae) in uberlândia, Minas gerais state, brazil, 2003-2004. **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**, v. 55 (2), pp. 85-89, march-april, 2013.

PENNISI, M.G.; VENZA, M.; REALE, S.; VITALE, F.; LO GIUDICE, S. Case report of leishmaniasis in four cats. **Veterinary Research Communication**, v.28, pp. 363-366, 2004.

PIMENTA, P.F.P.; FREITAS, V.C.; SECUNDINO, N.F.C. A Interação do Protozoário *Leishmania* com seus Insetos Vetores. Tópicos Avançados em Entomologia Molecular. **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular, INCT**. Cap. 12, 2012.

PINTO, I.S.; SANTOS, C.B.; GRIMALDI, G.JR.; FERREIRA, A.L.; FALQUETO, A. American visceral leishmaniasis dissociated from *Lutzomyia longipalpis* (Diptera, Psychodidae) in the State of Espírito Santo, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.26 (2), 365-372, 2010.

PRADO, P. F.; ROCHA, M. F.; SOUSA, J. F.; CALDEIRA, D. I.; PAZ, G. F.; DIAS, E. S. Epidemiological aspects of human and canine visceral leishmaniasis in Montes Claros, State of Minas Gerais, Brazil, between 2007 and 2009. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 44, n. 5, p. 561-566, 2011.

RANGEL EF, SOUZA NA, WERMELINGER ED, AZEVEDO ACR, BARBOSA AF, ANDRADE CA. Flebótomos de Vargem Grande, foco de leishmaniose tegumentar no Estado do Rio de Janeiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 81, p. 347-349, 1986.

RANGEL, E.F.; LAINSON, R. Ecologia das leishmanioses. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil**, Editora Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, p. 291-309, 2003.

RANGEL, E.F.; VILELA, M.L. *Lutzomyia longipalpis* (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24 (12), pp. 2948-2952, dec, 2008.

REBÊLO, J.M.M. Hourly frequency and seasonality of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) on São Luís Island, Maranhão, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, v.17 (1), pp. 221-227, 2001.

RESENDE, M.C.; CAMARGO, M.C.V.; VIEIRA, J.R.M.; NOBI, R.C.A.; PORTO, N.M.N.; OLIVEIRA, D.L.; PESSANHA, J.E.; CUNHA, M.C.M; BRANDÃO, S.T. Seasonal variation of *Lutzomyia longipalpis* in Belo Horizonte, State of Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39 (1), Uberaba, jan-fev, 2006.

REY, L. **Bases da Parasitologia Médica**, 2 ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2002, 379 p.

RONDANI, C. Sopra una Specie di Insetto Dittero. **Memoria Prima per Servire alla Ditterologia Italiana**, Donati, Parma, n. 1, pp. 161, 1840.

SILVA, A.V.M.; PAULA, A.A.; CABRERA, M.A.A.; CARREIRA, J.C.A. Leishmaniose em cães domésticos: aspectos epidemiológicos. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.21 (1), pp. 324-328, jan.-fev. 2005.

SILVA, A. V. M.; CANDIDO, C.D.S.; PEREIRA, D.P.; BRAZIL, R.P.; CARREIRA, J.C.A. The first Record of American Visceral Leishmaniasis in domestic cats from Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Tropica**, v.105, pp. 92-94, 2008.

SILVA, A.V.M ; PAULA, A.A.; PEREIRA, D.P.; BRAZIL, R.P.; CARREIRA, J.C.A. Canine Leishmaniasis in Brazil: Serological Follow-Up of a Dog Population in an Endemic Area of American Visceral Leishmaniasis. **Journal of Parasitology Research**, v. 2009, pp. 1-7, 2009.

SILVA, A. V. M.; MAGALHÃES, M.A.F.M.; BRAZIL, R.P.; CARREIRA, J. C. A. Ecological study and risk mapping of leishmaniasis in an endemic area of Brazil based on a geographical information systems approach. **Geospatial Health**, v. 6(1), pp. 33-40, 2011.

SILVA, E.A.; ANDREOTTI, R.; HONER, M.R. Comportamento de *Lutzomyia longipalpis*, vetor principal da leishmaniose visceral americana, em Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.40 (4), p. 420- 425, jul-ago, 2007.

SOUZA, M.A.; SABROZA, P.C.; MARZOCHI, M.C.A.;COUTINHO, S.G.;SOUZA,W.J.S. Leishmaniose visceral no Rio de Janeiro. Flebotomíneos da área de procedência de caso humano autóctone. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 76 (2), p. 161- 168, abr.-jun, 1981.

SOUZA, M.B.; MARZOCHI, M.C.A. CARVALHO, R.W.; RIBEIRO, P.C.; PONTES, C.S.; CAETANO, J. M.; MEIRA, A.M.; Ausência da *Lutzomyia longipalpis* em algumas áreas de ocorrência de leishmaniose visceral no Município do Rio de Janeiro. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19 (6), p. 1881-1885, nov-dez, 2003.

SOUZA, M.B.;CARVALHO, R.W.; MACHADO, R.N.M.; WERMELINGER, E.D. Flebotomíneos de áreas com notificações de casos autóctones de leishmaniose visceral canina e leishmaniose tegumentar americana em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53 (1), p. 147-150, março, 2009.

SOUZA, T.L.; FIGUEIREDO, F.B.; ALMEIDA, A.B.; B, BENIGNO, C.V.; PONTES, C.S.; SOUZA, M.B. Natural breeding sites of phlebotomine sand flies (Diptera:Psychodidae) on Marambaia Island, Rio de Janeiro State, Brazil. **Acta Tropica**, v. 136 , pp. 104-107, 2014.

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

VILELA, M.L.; AFONSO, M.M.; COSTA, S.M.; COSTA, W.A.; RANGEL, E.F. *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis*: fatores associados ao processo de expansão e urbanização da leishmaniose visceral americana. In: Leishmanioses do Continente Americano. **Editores Fiocruz**,. p. 183-192, 2014.

VIEIRA, V.R.; AZEVEDO, A.C.; ALVES, J.R.; GUIMARÃES, A.E.; AGUIAR, G.M. Ecological Aspects of Phlebotomine Sand Flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in Areas of American Cutaneous Leishmaniasis, in the Municipality of Paraty, Rio de Janeiro, Brazil. I-Index of Abundance by Location and Type of Capture. **Journal of Medical Entomology**, v. 52, n. 5, pp. 886-95, 2015.

WHO – World Health Organization. Leishmaniasis. 2016. Disponível em: <<http://www.who.int/leishmaniasis/en/>>. Acesso em: 02 jun. 2016.

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação. [Dados atualizados em: 1 de agosto de 2013] Disponível em: <http://drt2004.saude.gov/sinanweb/>.