



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE PÚBLICA**

**LINDEMBERG CARANHA DE SOUSA**

**Descrição da fauna flebotomínica do município de  
Fortaleza, 2008-2010**

**FORTALEZA - CEARÁ  
2013**

LINDEMBERG CARANHA DE SOUSA

Descrição da Fauna flebotomínica do município de  
Fortaleza, 2008-2010.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública. Área de concentração e linha de pesquisa: Situação de Saúde da População.

Orientador: Prof. Dr. José Wellington de Oliveira Lima

FORTALEZA – CEARA

2013

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação**  
**Universidade Estadual do Ceará**  
**Biblioteca Central Prof. Antônio Martins Filho**

**Bibliotecário (a) Leila Cavalcante Sátiro – CRB-3 / 544**

S725d Sousa,Lindemberg Caranha de.

Descrição da fauna flebotomínica do município de Fortaleza, 2008-2010/Lindemberg Caranha de Sousa.— 2013.

CD-ROM 115f. : il. (algumas color.) ; 4 ¾ pol.

“CD-ROM contendo o arquivo no formato PDF do trabalho acadêmico, acondicionado em caixa de DVD Slin (19 x 14 cm x 7 mm)”.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Mestrado Acadêmico em Saúde Pública, Fortaleza, 2013.

Área de Concentração: Situação de Saúde da População.

Orientação: Prof. Dr. José Wellington de Oliveira Lima.

1. Flebotomíneos. 2. Dinâmica. 3. Leishmaniose visceral. 4. Prevenção e controle. I. Título.

CDD: 614



U.E.C.E

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**

---

**Programa de Mestrado Acadêmico em Saúde Pública - PMASP**

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Título da dissertação: **"Descrição da fauna flebotômica do município de Fortaleza, 2008-2010"**

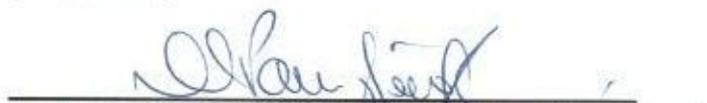
Nome do Mestrando: **Lindemberg Caranha de Sousa**

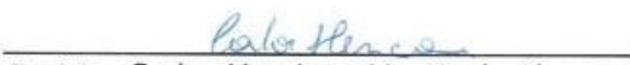
Nome do Orientador: **Prof. Dr. José Wellington de Oliveira Lima**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE MESTRADO ACADÊMICO EM SAÚDE PÚBLICA/CCS/UECE, COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM SAÚDE PÚBLICA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM "SITUAÇÃO DE SAÚDE DA POPULAÇÃO".

BANCA EXAMINADORA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Wellington de Oliveira Lima  
(Orientador)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luciano Pamplona de Góes Cavalcanti  
(1º membro)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Carlos Henrique Moraes de Alencar  
(2º membro)

Data da defesa: 26/04/2013.

*Medir o que não for mensurável e tornar  
mensurável o que ainda não pode ser medido*

**Galileu Galilei**

*À minha amada e graciosa mãe, Josefa Caranha (in memorian)!*

*A meu pai Vicente Machado*

*Ao meu irmão Lindon jonhson Caranha*

*A minha querida filha Sarah Caranha*

*A Soleane Melo, meu novo Sol*

***Dedico!***

## AGRADECIMENTOS

*“Confia no Senhor de todo o teu coração e não te estribes no teu próprio entendimento. Reconhece-O em todos os teus caminhos, e Ele endireitará as tuas veredas. Não sejas sábio aos teus próprios olhos; teme ao Senhor e aparta-te do mal”  
(Provérbios 3:5-7).*

Ao Grande e Soberano **Deus** Criador de todas as coisas. A **Ele** devo minha existência!.

A minha mãe **Josefa** (in memoriam) que tanto me amou e cuidou tão bem de mim.

A minha filha amada, **Sarah** que tem sido a razão de minhas lutas por dias melhores.

Aos amigos, assim os chamo, pois assim os considero, **Cleber Galvão** e **Elizabeth Rangel**, pelo incentivo e instruções desde 1995. Obrigado!.

Ao amigo **Luiz Osvaldo** pelo "empurrão" em palavras e, pelo apoio nos embates e combates em prol da entomologia médica no Ceará.

A **Todos do Laboratório** de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos, Dr. Thomaz Correa de Araújo. Agradeço na pessoa do mais antigo, sr. **Zolide Mota Ribeiro**. A todos considero como meus irmãos.

A **todos os proprietários** dos imóveis onde desenvolvemos o estudo, pela confiança e paciência conosco por esses três anos de convivência.

Ao meu orientador, **Prof. Dr. José Wellington** pela confiança e orientações a esse "Guarda de Endemias" da SUCAM, que ainda continua sendo guarda orgulhosamente. Obrigado!.

**Aos professores** deste curso, por toda paciência e dedicação a nós "relis mortais" .

A **Turma PMASP 2011** "Vôo do Anum" , por toda convivência, sorrisos, gargalhadas, estudos, desesperos e, é claro, pela amizade formada. Saudades de todos vocês.

A **Secretaria da Saúde do estado do Ceará**, mais precisamente ao Núcleo de Controle de Vetores - NUVET, pelo apoio técnico e logístico.

A Universidade Estadual do Ceará - **UECE**, pela oportunidade de estudo.

## RESUMO

A *Lutzomyia longipalpis* é o principal vetor de *Leishmania chagasi* Cunha e Chagas (1937), agente etiológico da leishmaniose visceral americana (LVA). A LVA é uma doença infecciosa, causada por protozoários do gênero *Leishmania*. Devido à sua crescente expansão no Brasil, objetivou-se descrever o comportamento da fauna de flebotomíneos, em especial, analisar a distribuição sazonal da *Lutzomyia longipalpis*, em área endêmica de LVA, classificada como área de transmissão intensa alta. Foram selecionados 22 pontos. Durante quatro noites consecutivas por mês, num período de 24 meses capturas foram realizadas utilizando 2 armadilhas luminosas tipo CDC por ponto de coleta. O tratamento dos dados baseou-se na estimativa das frequências e abundância das espécies. As proporções de fêmeas de espécies comparadas através do Teste do Qui-quadrado e, na correlação entre espécimes num mesmo ponto de amostragem através do Coeficiente de Correlação de Spearman. de outubro de 2008 a setembro de 2010, coletaram-se 60.830 flebotomíneos de 13 espécies. Sete espécies foram descritas pela primeira vez em Fortaleza, *Lutzomyia quinquefer*, *Lutzomyia Sericea*, *Lutzomyia sordellii*, *Lutzomyia walkeri* e *Lutzomyia goiana*, *Lutzomyia cortelezii* e *Lutzomyia shannoni*. Predominaram *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva, 1912) (57,8%); *Lutzomyia migonei* (França, 1920) (34,4%) e a *Lutzomyia whitmani* (Antunes e Coutinho, 1939) (5,1%); representando juntas 97,3% dos flebotomíneos coletados. Constatou-se que *L. longipalpis* e *L. migonei* apresentam ampla distribuição geográfica sendo registradas em todas localidades estudadas. Esses vetores estiveram presentes ao longo de todos os meses do ano, com maiores picos em fevereiro e março e, com maiores números de espécimes no período chuvoso. Ambos apresentaram menores frequências no período da estiagem, entre os meses de julho e dezembro. A *Lutzomyia whitmani* apresentou seu maior pico e maior abundância na estação seca, entre os meses de julho a outubro. Diante dos casos de LV notificados no município, da abundância da *L. longipalpis* e *L. migonei* somados a outros fatores não estudados aqui, sugere-se fortemente a importância destes vetores no ciclo de transmissão de LV na região, além do risco de exposição da população local a doença. Tais prognósticos ratificam a necessidade de efetivação das propostas de controle vetorial, podendo subsidiar os órgãos de saúde para a definição das áreas de risco de transmissão de LVA. Para tanto é necessidade de implantação de ações de vigilância epidemiológica e entomológica, visando medidas mais efetivas de controle e prevenção da doença.

**Palavras-chave:** *Flebotomíneos*, dinâmica populacional, leishmaniose visceral, Prevenção e controle.

## ABSTRACT

*Lutzomyia longipalpis* is the principal vector of *Leishmania chagasi* Cunha and Hagas (1937), etiologic agent of the American Visceral Leishmaniasis (AVL). AVL is an infectious disease caused by protozoa of *Leishmania* gender. Due to its crescent expansion in Brazil, it was aimed to describe the behavior of sandflies fauna, especially, analyzing the seasonal distribution of *Lutzomyia longipalpis* in endemic area of AVL classified as area of high intense transmission. Twenty two points were selected. During four consecutive nights a month, in a period of 24 months there were captures accomplished using 2 luminous traps type CDC for collection point. The treatment of the data were based on the estimate of the frequencies and abundance of the species. In the proportions of females of species compared through the Chi-square test and in the correlation among specimens in a same sampling point through the Coefficient of Correlation of Spearman. from October 2008 to September 2010, 60.830 sandflies belonging to 13 species were collected. Seven species were described for the first time in Fortaleza, *Lutzomyia quinquefer*, *Lutzomyia Sericea*, *Lutzomyia sordellii*, *Lutzomyia walkeri* and *Lutzomyia goiana*, *Lutzomyia cortelezzii* and *Lutzomyia shannoni*. *Lutzomyia longipalpis* prevailed (Lutz and Neiva, 1912) (57,8%); *Lutzomyia migonei* (France, 1920) (34,4%) and the *Lutzomyia whitmani* (Antunes and Coutinho, 1939) (5,1%); representing gathered 97,3% of the sandflies collected. It was verified that *L. longipalpis* and *L. migonei* present wide geographical distribution being registered at all studied places. Those vectors were presented along every month of the year with larger picks in February and March and with larger numbers of specimens in the rainy period. Both presented smaller frequencies in the period of drought between July and December. *Lutzomyia whitmani* presented its largest pick and larger abundance in the drought station between July and October. Due to AVL cases notified in the municipality and the abundance of *L. longipalpis* and *L. migonei* added other factors not studied here, it is suggested in a strongly way the importance of these vectors in the cycle of AVL transmission in the area, besides the risk of local population exhibition related to disease. Such prognostics ratify the need of establishment of vectorial control proposals, which could subsidize government agencies for the definition of AVL transmission areas risk. So it is necessary the implantation of epidemic surveillance and entomologic actions, seeking more effective measures of control and prevention of the disease.

**Key-Words:** *Flebotomineos*, dynamics population, Visceral leishmaniasis, Prevention and control.

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E OU SÍMBOLOS

ARV	Abundância Relativa do Vetor
BA	Bahia
CEVEP	Célula de Vigilância Epidemiológica
CDC	Centers of Disease Control and Prevention
CRES	Coordenadoria Regional da Saúde
CE	Ceará
Dr.	Doutor
EM	Estação Entomológica
FNS	Fundação Nacional de Saúde
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
GPS	Global Positioning System
GM-CSF	Granulocyte macrophage colony-stimulating factor
HIV	Human immunodeficiency vírus
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia do Ceará
ISA	Index Species Abundance
ISP	Índice de Setor Positivo
<i>L. longipalpis</i>	<i>Lutzomyia longipalpis</i>
<i>L. migonei</i>	<i>Lutzomyia migonei</i>
<i>L. whitmani</i>	<i>Lutzomyia whitmani</i>
<i>L.(L) longipalpis</i>	<i>Lutzomyia Lutzomyia longipalpis</i>
<i>L. chagasi</i>	<i>Leishmania chagasi</i>
LV	Leishmaniose visceral
LT	Leishmaniose tegumentar
LTA	Leishmaniose tegumentar americana
LPI	Local provável de infecção
LVA	Leishmaniose visceral americana
MA	Maranhão
MG	Minas Gerais
MS	Ministério da Saúde

NUVET	Núcleo de Controle de Vetores
OMS	Organização Mundial da Saúde
PI	Piauí
PA	Pará
PCLV	Programa Controle da Leishmaniose Visceral
PNCL	Programa nacional de Controle das Leishmanioses
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
®	Marca Registrada
SINAN	Sistema de Informação de Agravos notificáveis
SISA	Standardized Index of Species Abundance
SER	Secretaria Executiva Regional
SESA	Secretaria da Saúde
SP	São Paulo
WHO	World Health Organization
SUCAM	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
SNDC	Sistema Nacional de Doenças de Notificação Compulsória
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Transmissão intensa
TO	Tocantins

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Casos Confirmados e Coeficiente de incidência de leishmaniose visceral no Ceara, 1986 a 2012. ....43
<b>Figura 2</b>	Mapa do município de Fortaleza com seus municípios limítrofes e localização no estado do Ceará, 2006. ....48
<b>Figura 3</b>	Mapa das Secretarias Executivas Regionais do município de Fortaleza, (2006). ....49
<b>Figura 4</b>	Mapa de Fortaleza dividido em quadrantes com seus respectivos bairros a serem trabalhados (monitorados), 2009.....51
<b>Figura 5</b>	Armadilha luminosa tipo CDC.....52
<b>Figura 6</b>	Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Mudubim. ....75
<b>Figura 7</b>	Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Lagoa Redonda.....75
<b>Figura 8</b>	Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Prefeito José Walter. .... 75
<b>Figura 9</b>	Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Planalto Airton Sena.....76
<b>Figura 10</b>	Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Cambeba. ....76

<b>Figura 11</b>	Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Vicente Pizon. ....	76
<b>Figura 12</b>	Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Edson Queiroz I. ....	76

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** Sazonalidade da *Lutzomyia longipalpis* no conjunto de 22 pontos de coletas no município de Fortaleza/CE, no período de out/2008 a set/2010. .... 64
- Gráfico 2** Sazonalidade da *Lutzomyia migonei* no conjunto de 22 pontos de coletas no município de Fortaleza/CE, no período de out/2008 a set/2010..... 66
- Gráfico 3** Sazonalidade da *Lutzomyia whitmani* no conjunto de 22 pontos de coletas no município de Fortaleza/CE, no período de out/2008 a set/2010..... 68

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Distribuição dos espécimes de Phlebotominae amostrados durante 2 anos, em 22 pontos de coletas, na cidade de Fortaleza no período de 2008/2010.....56
- Tabela 2** Distribuição dos espécimes de Phlebotominae amostrados durante 2 anos, 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza/CE, segundo o sexo.....57
- Tabela 3** Correlação de Spearman entre o numero de espécimes da *Lutzomyia longipalpis*, *Lutzomyia withmani* e *Lutzomyia migonei* e as demais espécies, ajustado para o mês de amostragem.....58
- Tabela 4** Freqüência mensal das espécies de Phlebotominae amostrados durante 2 anos, em 22 pontos de coletas, na cidade de Fortaleza/CE no período de 2008/2010.....59
- Tabela 5** Distribuição dos espécimes de Phlebotominae amostrados durante 2 anos - 2008/2010, em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza/CE, segundo o mês de coleta.....60
- Tabela 6** Distribuição das espécies de Phlebotominae amostrados durante 2 anos - 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza, segundo o local de amostragem do domicilio.....61
- Tabela 7** Distribuição do número de espécimes por espécie amostrados durante 2 anos, 2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo o local de coleta.....62
- Tabela 8** Distribuição dos espécimes de Phlebotominae amostrados durante 2 anos, em 22 pontos de coletas, na cidade de Fortaleza no período de 2008/2010.....63
- Tabela 9** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia longipalpis* amostrados durante 2 anos, 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza, segundo o mês de coleta.....64
- Tabela 10** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia migonei* amostrados durante 2 anos,2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo os 22 pontos de coleta.. .....65

**Tabela 11** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia migonei* amostrados durante 2 anos, 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza, segundo o mês de coleta a.....67

**Tabela 12** Distribuição dos espécimes amostrados durante 2 anos, 2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo o local de amostragem do domicilio e o sexo.. .....67

**Tabela 13** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia whitmani* amostrados durante 2 anos, 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza, segundo o mês de coleta.....68

**Tabela 14** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia whitmani* amostrados durante 2 anos,2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo os 22 pontos de coleta.. .....69

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	12
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	16
<b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....	17
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	18
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	20
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	25
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	27
3.1 Geral .....	27
3.2 Específicos .....	27
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	28
4.1 Generalidades .....	28
4.2 Agente etiológico .....	29
4.3 Reservatórios .....	31
4.4 Vetores .....	32
4.5 Modo de transmissão .....	36
4.6 Aspectos Clínicos .....	37
4.7 Tratamento .....	38
4.8 Importância epidemiológica .....	38
4.8.1 A leishmaniose Visceral no Brasil e sua Urbanização .....	41
4.8.2 A leishmaniose Visceral no Ceará/Brasil .....	43
4.8.3 A leishmaniose Visceral no município de Fortaleza/CE .....	44
4.9 Controle e Vigilância .....	45
4.9.1 Estratificação de Risco .....	45
4.9.2 Ações Direcionadas para o Homem .....	46
4.9.3 Ações Direcionadas para o Reservatório .....	46
4.9.4 Ações Direcionadas para o Vetor .....	46

4.9.5 ações Direcionadas para Educação em Saúde .....	47
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	48
5.1 Área de Estudo .....	48
5.2 Delineamento do Estudo .....	51
5.2.1 Primeira fase: Divisão geográfica de Fortaleza em quadrantes .....	51
5.2.2 Segunda fase: Seleção dos bairros em cada quadrante .....	52
5.2.3 Terceira fase: Coleta de flebotomíneos .....	52
5.2.3.1. Equipe de campo .....	53
5.2.3.1. Dados ambientais e Geoprocessamento .....	53
5.2.4 Quarta fase: Triagem e identificação de Flebotomíneos.....	53
5.2.5 Quinta fase: Análise de dados e indicadores entomológicos .....	54
5.2.6 Aspectos Éticos.....	55
<b>6 RESULTADOS</b> .....	56
6.1 Riqueza de espécies e abundância relativa .....	56
6.2 Flutuação sazonal.....	59
6.2.1 <i>Lutzomyia longipalpis</i> .....	62
6.2.2 <i>Lutzomyia migonei</i> .....	65
6.2.3 <i>Lutzomyia whitmani</i> .....	67
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	71
7.1 Fauna flebotomínica e vetores de leishmanioses em Fortaleza .....	72
7.2 Análise sazonal.....	79
<b>8 CONCLUSÕES</b> .....	81
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	83
<b>APÊNDICES</b> .....	108
Apêndice A: Formulário de Identificação das estações de Monitoramento.....	109
Apêndice B: Ficha de coleta de flebotomíneos .....	111

Apêndice C: Coordenadas Geográficas das estações de monitoramento.....	112
<b>ANEXO</b> .....	114
Anexo A: Estratificação dos municípios por média de casos de Leishmaniose Visc. ..	115

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo abordará a importância da análise do monitoramento da *Lutzomyia longipalpis* (Neiva & Pinto, 1939), como ferramenta imprescindível para o controle da Leishmaniose Visceral Americana (LVA) no município de Fortaleza – Ceará.

A Leishmaniose Visceral Americana, é uma doença primariamente zoonótica. É causada por um protozoário da família *Tripanosomatidae*, gênero *Leishmania* Ross, 1903, espécie *Leishmania (L) chagasi* (CUNHA & CHAGAS, 1937), parasita intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear. Seu ciclo evolutivo é caracterizado por apresentar duas formas: a amastigota, que é obrigatoriamente parasita intracelular em vertebrados, e a forma promastigota, que se desenvolve no tubo digestivo dos vetores invertebrados e em meios de culturas artificiais (BRASIL, 2002).

A Primeira descrição do parasito foi feita na Índia por William Leishman em 1903, ao realizar uma autópsia em um soldado com disenteria e hepatoesplenomegalia (LEISHMAN, 1903). Segundo Rey e col (2005) no Brasil, a LV inicialmente tinha um caráter eminentemente rural e, mais recentemente, vem se expandindo para as áreas urbanas de médio e grande porte.

Quanto aos reservatórios temos dois tipos de reservatórios. Na área urbana, o cão (*Canis familiaris* (Linnaeus , 1758)) é a principal fonte de infecção. No ambiente silvestre, os reservatórios são as raposas (*Lycalopex vetulus*(Lund,1842) e *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766)) e os marsupiais (*Didelphis albiventris* Lund, 1840). Os casos caninos precedem a ocorrência de casos humanos e a infecção em cães tem sido mais prevalente do que no homem (BARATA E COLS 2005; BRASIL, 2006)

Os vetores da leishmaniose visceral americana são insetos denominados flebotomíneos, conhecidos popularmente como mosquito palha, tatuquiras, birigui, entre outros. Esses insetos são pequenos, medindo de 1 a 3 mm de comprimento. Possuem o

corpo revestido por pêlos e são de coloração clara (castanho claro ou cor de palha). São facilmente reconhecíveis pelo seu comportamento ao voar em pequenos saltos e pousar com as asas entreabertas. Estes, na fase adulta estão adaptados a diversos ambientes, porém na fase larvária desenvolvem-se em ambientes terrestres úmidos e ricos em matéria orgânica e de baixa incidência luminosa. Ambos os sexos necessitam de carboidratos como fonte energética e as fêmeas alimentam-se também de sangue para o desenvolvimento dos ovos (REY, 1991; SANTOS et al., 1998).

No Brasil, duas espécies, até o momento, estão relacionadas com a transmissão da doença *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) e *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938). A primeira espécie é considerada a principal espécie transmissora da *L. (L.) chagasi* no Brasil e, em 1998, a *L. cruzi* foi incriminada como vetora no Estado de Mato Grosso do Sul (ANDRADE FILHO, J.D. e cols, 2001).

Na Região Neotropical os flebotomíneos encontram-se distribuídos em todos os países, sendo que algumas espécies possuem ampla distribuição geográfica, abrangendo vários países sul americanos. No Brasil, diversos trabalhos vêm sendo realizados sobre distribuição geográfica, sazonalidade, ecologia e epidemiologia destes insetos (SHERLOCK, 1996; DOMINGOS et al, 1998; ANDRADE FILHO, 1999; CABANILLAS MRS E CASTELLÓN EG, 1999), mas, em algumas regiões do país, pouco se conhece sobre a fauna dos flebotomíneos. Nas regiões Norte e Nordeste, a *L. longipalpis* era encontrada originalmente nas matas participando do ciclo primário de transmissão da doença. Progressivamente houve adaptação desse inseto para o ambiente rural e sua adaptação a este ambiente foi somada à presença de animais silvestres e sinantrópicos (BARATA E COLS 2005; BRASIL, 2006).

A Leishmaniose Visceral Americana é uma das doenças mais importantes endemias. A LVA dada a sua incidência e alta letalidade, principalmente em indivíduos não tratados e crianças desnutridas, é também considerada emergente em indivíduos portadores da infecção pelo vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) (BRASIL, 2006)

Tem ampla distribuição ocorrendo na Ásia, na Europa, no Oriente Médio, na África e nas Américas, onde também é denominada leishmaniose visceral americana (LVA) ou calazar neo-tropical (HUEB M, 2000; NEVES, 2000). Nas Américas, a LV é encontrada desde os Estados Unidos até o norte da Argentina. Casos humanos ocorrem desde o México até a Argentina. No Brasil, a doença se tornou endêmica e de grande importância para saúde pública, já que ocorrem surtos com certa frequência já foi descrita em pelo menos 12 países sendo que 90% dos casos ocorrem no Brasil. A Região Nordeste é a mais afetada. (MONTEIRO et al., 1994; BRASIL, 2006).

O registro do primeiro caso da doença no Brasil ocorreu em 1913, quando Migone, no Paraguai, descreveu o primeiro caso em material de necropsia de paciente oriundo de Boa Esperança, Mato Grosso (ALENCAR et al, 1991). Segundo Pena (1934) novos casos foram encontrados a partir de um estudo realizado para o diagnóstico e distribuição da febre amarela no Brasil, sendo identificados em lâminas de viscerotomias praticadas *post-mortem*, em indivíduos oriundos das regiões Norte e Nordeste. A partir de tal relato, a *Lutzomyia longipalpis* foi incriminada como espécie vetora e foram descobertos os primeiros casos da infecção em cães.

A doença é mais freqüente em crianças menores de 10 anos (54,4%), sendo 41% dos casos da doença registrados em menores de 5 anos. O sexo masculino é proporcionalmente o mais afetado (60%) (BRASIL, 2006).

Em nosso país, a LVA apresenta aspectos geográficos, climáticos e sociais diferenciados, em função da sua ampla distribuição geográfica, envolvendo várias regiões. Na década de 90, aproximadamente noventa por cento (90%) dos casos notificados de LVA ocorreram na Região Nordeste. Os dados epidemiológicos revelam a periurbanização e a urbanização da LVA, destacando-se os surtos ocorridos no Rio de Janeiro (RJ), Belo Horizonte (MG), Araçatuba (SP), Santarém (PA), Corumbá (MS), Teresina (PI), Natal (RN), São Luís (MA), Fortaleza (CE), Camaçari (BA). Também tivemos, epidemias ocorridas nos municípios de Três Lagoas (MS), Campo Grande (MS) e Palmas (TO) (MAURICIO et al., 2000; BRASIL, 2006).

As estratégias de controle, até então utilizadas, estavam centradas e dirigidas verticalmente para o controle do reservatório canino (inquérito sorológico canino e eutanásia em cães (sororreagentes), bem como para a aplicação de inseticidas, diagnóstico e tratamento adequado dos casos registrados. Entretanto, essas medidas, muitas vezes realizadas de forma isolada, não apresentaram efetividade para redução da incidência da doença.

A Vigilância epidemiológica é um dos componentes do Programa de Controle da Leishmaniose Visceral (PCLV), cujos objetivos são reduzir as taxas de letalidade e grau de morbidade através do diagnóstico e tratamento precoce dos casos, bem como diminuir os riscos de transmissão mediante controle da população de reservatórios e do agente transmissor. A vigilância da leishmaniose visceral compreende a vigilância entomológica, de casos humanos e casos caninos. A análise da situação epidemiológica indicará as ações de prevenção e controle a serem adotadas (BRASIL, 2006).

Dentre os muitos objetivos da vigilância destacam-se: identificar as áreas vulneráveis e/ou receptivas para transmissão da LV; avaliar a autoctonia referente ao município de residência; investigar o local provável de infecção (LPI); conhecer a presença, a distribuição e monitorar a dispersão do vetor; dar condições para realização do diagnóstico e adoção de medidas preventivas de controle e destino adequado do reservatório canino; monitorar a tendência da endemia, considerando a distribuição no tempo e no espaço; indicar as ações de prevenção de acordo com a situação epidemiológica; desencadear e avaliar o impacto das ações de controle (BRASIL, 2006).

No estado do Ceará no período de 2001 a 2008 foram confirmados 3.746 casos. A letalidade média no período foi de 4,6%. Em 2008 foram confirmados 594 casos com 33 óbitos, sendo 15 em Fortaleza. No ano de 2007 e 2008 os municípios com maior número de casos foram Fortaleza, Caucaia, Sobral e Barbalha. Em 2009 foram notificados 787 casos, sendo 432 confirmados com 16 óbitos. O maior número de casos foi notificado no município de Fortaleza (194) (CEARÁ, 2010). De acordo com a Secretaria da Saúde do Ceará (2010)

com base no PNCL, o município de Fortaleza foi classificado no triênio 2006/2008 com uma média de 231,7 casos com 48 óbitos, sendo classificada como área intensa alta.

O programa de vigilância e controle da Leishmaniose Visceral em Fortaleza é precário em sua estruturação. Informações relevantes como, qual a sazonalidade e distribuição da *Lutzomyia longipalpis*, vetor da LVA no período de 2008 e 2010 em Fortaleza/Ceará? Qual a melhor época para o controle do reservatório doméstico pela sorologia canina? E para o controle químico e manejo ambiental?

## 2. JUSTIFICATIVA

O Brasil enfrenta a expansão e a urbanização da LVA e, diante deste cenário, cresce a necessidade de produção de conhecimentos mais precisos sobre o vetor. Estudos sobre a biologia de flebotomíneos e sua relação com a região geográfica e o bioma onde ocorrem, contribuem para uma melhor compreensão da dinâmica de transmissão.

O município de Fortaleza tem registrado um crescente número de casos humanos de Leishmaniose Visceral (LV) nos últimos cinco anos. É o município de maior importância para produção de casos humanos no Estado do Ceará (CEARÁ, 2010). Este aumento pode estar relacionado dentre outros fatores à ausência de um programa efetivo que contemple o monitoramento e o controle do vetor.

No período do 2005 até abril de 2007 foi realizada em Fortaleza um monitoramento do vetor, porém, contemplando apenas 10 pontos de coletas na Secretaria Regional Executiva III (SER III), ou próximo desta, com maior número de casos humanos no período estudado. Os estudos demonstraram que a população flutua ao longo do ano, mas sem alterações nos números totais quando comparados os anos, mês a mês. Entretanto, considerando-se a extensão e a situação epidemiológica da cidade, consideramos que os dez pontos de coletas foram poucos configurando assim uma amostragem bastante reduzida.

Segundo Rebelo, J.M.N. e cols. (1999) em virtude das peculiaridades que envolvem a leishmaniose e o pouco conhecimento que temos acerca dos vetores e sua dinâmica, um estudo entomológico aprofundado faz-se necessário nas diversas áreas de ocorrência da doença. Assim, poder-se-ia obter uma definição precisa da fauna vetorial, indispensável para os estudos epidemiológicos e programas de prevenção.

Também têm sido objeto de várias investigações o conhecimento da fauna flebotomínica e o estudo do comportamento de algumas espécies de acordo com Ximenes et al (1999); Barros et al (2000) e Barata et al (2004). Segundo os mesmos autores, a biologia do flebotomíneo nos ajuda a entender como cada espécie interage com seu habitat e como a transmissão de leishmaniose pode estar ocorrendo em determinada área. De acordo com Falqueto et al (1995), Rangel et al (1990) e BRASIL (1987) atividade como esta tem demonstrando a capacidade de algumas espécies se adaptarem aos ambientes, por vezes, acentuadamente antropogênicos, demonstrando que se encontram em processo de adaptação às modificações provocadas pelo homem (Marzochi, M.C.A, 1989).

Diante do exposto, creio que a vigilância entomológica passa a ter atenção e cuidados especiais nas áreas em que se observa a ocorrência do vetor e/ou da doença. Também julgo se necessário a elaboração de uma vigilância baseada a partir do conhecimento da fauna e sazonalidade de flebotomíneos em especial a *Lutzomyia longipalpis*, única espécie vetora até então no Estado do Ceará.

A referida atividade está de acordo com o Manual de controle da LVA elaborado pelo ministério da saúde (BRASIL, 2006) sendo útil para atender, às necessidades do serviço na implementação das ações de vigilância e controle da LVA em Fortaleza/Ceará.

Acreditamos também que esta ferramenta aliada às experiências já obtidas, pode contribuir significativamente na estruturação e implementação da organização e execução do serviço, nas secretarias municipais de Saúde bem como no acompanhamento e avaliação das atividades realizadas seja como controle químico, controle canino, educação em saúde ou manejo ambiental, visando assim à redução da morbidade e mortalidade da Leishmaniose Visceral Americana em nossa capital e conseqüentemente no Estado.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Conhecer a fauna de flebotomíneos de Fortaleza - Ceará.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Conhecer a sazonalidade da *Lutzomyia longipalpis* no município de Fortaleza;
2. Conhecer a sazonalidade da *Lutzomyia migonei* no município de Fortaleza.
3. Determinar qual a melhor época (meses) para adequar as medidas de controle.
4. Descrever a fauna flebotomínica de Fortaleza.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 GENERALIDADES

A Leishmaniose Visceral Americana (LVA), É causada por um protozoário heteroxênico da família *Trypanosomatidae*, gênero *Leishmania* Ross 1903, espécie *Leishmania (L) chagasi* (CUNHA & CHAGAS; 1937), parasita intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear de diversas espécies animais (TORRES, F.D., 2006).

O gênero *Leishmania* pertence à ordem Kinetoplastida, família *Trypanosomatidae*, é composto por dois grandes grupos: *Leishmania Tegumentar* (LT) e *Leishmania Visceral* (LV). São transmitidas pela picada de fêmeas do mosquito hematófago do gênero *Phlebotomus* no Velho Mundo e *Lutzomyia* no Novo Mundo (YOUNG & DUNCAN; 1994).

A Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece a leishmaniose visceral (calazar americano) como um importante problema de saúde pública. Apesar de endêmica em mais de 88 países, a Índia, Bangladesh e Nepal (Ásia), o Sudão (África) e o Brasil (Américas), são responsáveis por cerca de 90% dos casos registrados no mundo (BERN, C.; et al, 2000; DESJEUX P, 2004 e, SILVA, A.R.; et al, 2008).

Segundo Brasil (2006) no Brasil, a *Leishmania chagasi* é a etiologia mais comum da leishmaniose visceral, sendo transmitida pela espécie da *Lutzomyia longipalpis* (Neiva e Pinto, 1012) e segundo Santos (1998) também pela espécie *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938).

Seu ciclo evolutivo é caracterizado por apresentar duas formas: a amastigota, que é obrigatoriamente parasita intracelular em vertebrados, e a forma promastigota, que se

desenvolve no tubo digestivo dos vetores invertebrados e em meios de culturas artificiais (BRASIL, 2002). Novo Mundo, a *Leishmania (Leishmania) chagasi* é a espécie comumente isolada em pacientes com LVA (BRASIL, 2006). A Primeira descrição do parasito foi feita na Índia por William Leishman em 1903, ao realizar uma autópsia em um soldado com disenteria e hepatoesplenomegalia (LEISHMAN, 1903).

No Brasil, a LV inicialmente tinha um caráter eminentemente rural e, mais recentemente, vem se expandindo para as áreas urbanas de médio e grande porte, sendo também conhecida por: Calazar, barriga d'água, entre outras denominações menos conhecidas.

A LVA foi então descrita como uma doença grave caracterizada por desnutrição, palidez excessiva, aumento abdominal com edema, sangramento, icterícia, diarreia crônica ou persistente e infecções respiratórias. No Ceará casos mais leves de LVA geralmente não eram reconhecidos ao nível local e ainda não o são, o que impede o diagnóstico e tratamento precoce (REY, L.C.; et al, 2005).

Segundo Kafetzis, D.A.; (2003) e Werneck, G.L. e col (2003) a associação de comorbidades como a desnutrição, o diagnóstico tardio da doença e a presença de complicações, como as infecções bacterianas principalmente por *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa* e as hemorragias concorrem para o aumento da letalidade por este agravo.

## 4.2 AGENTE ETIOLÓGICO

A Leishmaniose Visceral Americana (LVA), é causada por um protozoário heteroxênico da família *Trypanosomatidae*, gênero *Leishmania*, espécie *Leishmania (L) chagasi* (CUNHA & CHAGAS, 1937), parasita intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear de diversas espécies animais (TORRES, F.D., 2006).

O gênero *Leishmania* pertence à ordem Kinetoplastida, família *Tripanosomatidae*, é composto por dois grandes grupos: *Leishmania Tegumentar* (LT) e *Leishmania Visceral* (LV) (PEARSON e QUEIROZ, SOUZA, 1996). São transmitidas pela picada de fêmeas do mosquito hematófago do gênero *Phlebotomus* no Velho Mundo e *Lutzomyia* no Novo Mundo (YOUNG & DUNCAN, 1994).

Cerca de mais de vinte espécies de leishmanias são encontradas infectando o ser humano (GRIMALDI et al. 1991, SHAW 1994, ASHFORD 2000, SILVEIRA et al. 2002) quinze delas segundo Shaw (1994) e Silveira et al (2002) ocorrem nas Américas.

Segundo Brasil (2006) no Brasil, a *Leishmania chagasi* é a etiologia mais comum da leishmaniose visceral.

A LV é causada por espécies do complexo *Leishmania donovani*, sendo *L.chagasi* a espécie responsável pela doença nas Américas e *L. donovani* e *L. infantum* no velho mundo (MALTEZOU, 2000). Apesar da distribuição geográfica distinta, *L. infantum* e *L. chagasi* são quase indistinguíveis do ponto de vista antigênico e bioquímico e hoje considerados o mesmo microorganismo (TESH, 1995).

Seu ciclo evolutivo é caracterizado por apresentar duas formas: a amastigota, que é obrigatoriamente parasita intracelular em vertebrados, e a forma promastigota, que se desenvolve no tubo digestivo dos vetores invertebrados e em meios de culturas artificiais (BRASIL, 2002). Novo Mundo, a *Leishmania (Leishmania) chagasi* é a espécie comumente isolada em pacientes com LVA (BRASIL, 2006). A Primeira descrição do parasito foi feita na Índia por William Leishman em 1903, ao realizar uma autópsia em um soldado com disenteria e hepatoesplenomegalia (LEISHMAN, 1903).

### 4.3 RESERVATÓRIOS

Os reservatórios das espécies de leishmanias são, principalmente, mamíferos silvestres pertencentes a diversas ordens dentre elas a Artiodactyla, Carnívora, Edentata, Marsupialia, Primata e Rodentia (LAINSON & SHAW, 1998). Segundo os mesmos autores estes mamíferos participam do ciclo primário de transmissão, servindo como fonte de infecção para flebotomíneos e mantendo assim o ciclo silvestre.

Rangel e cols (1990, 1995) sugerem que alguns animais domésticos como cães e eqüinos, que, em determinadas situações, sejam responsáveis pela manutenção dos ciclos peridoméstico e urbano, onde as espécies de flebotomíneos vetores estariam adaptadas ao ambiente domiciliar e/ou peridomiciliar.

Deane & Deane (1954) relataram o primeiro registro de infecção em canídeos silvestres no continente americano, sendo a raposa *Dusicyon vetulus*, o reservatório incriminado. Em 1956, Deane relatou em seus estudos raposas infectadas com amastigotas, além da forte atração que exerciam sobre os flebotomíneos, que se tomavam infectados, sugerindo estes mamíferos como reservat6rios primários na LVA.

Também, nesses mesmos estudos foi demonstrado que *L. (L.) longipalpis* picava avidamente cães. Através de xenodiagnóstico, observou que cerca de 30% dos flebotomíneos se infectaram aspecto relevante para sugerir o cão como importante fonte de infecção para o vetor no ambiente domiciliar. Posteriormente, outras investigações discutiram o papel de cães na epidemiologia da LVA (GENARO, 1993; GRADONI, 1999; MILES, et al, 1999; FRANÇA-SILVA, 2003 e CAMARGO-NEVES, 2004).

Sherlock e colaboradores encontraram no Estado da Bahia, o *Didelphis albiventris* naturalmente infectado (SHERLOCK, 1984). Este foi o primeiro registro no Novo Mundo de um reservatório silvestre marsupial para *L. chagasi*. Segundo Lainson e Cols.(1987) no Velho Mundo, como hospedeiros silvestres, têm sido descritos ainda o chagal, *Canis aureus*, o lobo, *Canis lupus*, e a raposa, *Vulpes vulpes*. Na área urbana, o cão

(*Canis familiaris*) é a principal fonte de infecção (BRASIL, 2002). Em localidades onde a LVA é endêmica, o cão (*Canis familiaris*), como hospedeiro doméstico, tem sido incriminado como o principal reservatório de *L. chagasi* no ciclo de transmissão para o homem nos centros urbanos (DEANE & DEANE, 1954, 1955, 1962; FRANÇA-SILVA et al, 2003).

No Brasil, as raposas foram encontradas infectadas nas regiões Nordeste, Sudeste e Amazônica. Os marsupiais didelfídeos foram encontrados infectados no Brasil e na Colômbia. A enzootia canina tem precedido a ocorrência de casos humanos e a infecção em cães tem sido mais prevalente do que no homem (BRASIL, 2006).

#### 4.4 VETORES

Os vetores da leishmaniose visceral são insetos denominados flebotomíneos, conhecidos popularmente como mosquito palha, tatuquiras, birigui, entre outros (BRASIL, 2006).

Foram identificadas como vetores cerca de trinta espécies dos gêneros *Phlebotomus* (velho mundo) e *Lutzomyia* (novo mundo) (PESSOA e MARTINS, 1982 e HERWALDT, 1999). Os flebotomíneos são dípteros silenciosos e com capacidade de vôo relativamente baixa, habitualmente repousam em lugares escuros e úmidos, e são mais ativos no crepúsculo e durante a noite (HERWALDT, 1999).

Esses dípteros medem de 2 a 3 mm. O ciclo larval, como por exemplo, o da *L. longipalpis* não é feito na água, este inseto obedece ao perfil dos flebotomíneos, que fazem seus criadouros na matéria orgânica úmida, o que dificulta seu combate e favorece ainda mais sua adaptação no habitat doméstico e Peridoméstico (SANTOS et al., 1998).

Os flebotomíneos, assim como muitos outros dípteros hematófagos, necessitam de suprimentos de carboidratos que, na natureza, adquirem diretamente da seiva de plantas, néctar, secreções de afídeos e frutas maduras. Para as fêmeas, esses requerimentos são utilizados como complemento na alimentação sangüínea. A hematofagia

é um hábito exclusivo das fêmeas por estas necessitarem do sangue para a maturação dos ovários (SHERLOCK e ALMEIDA, 1969; REY, 1991; BARATA et al., 2005).

Segundo Rey (1991) os ovos dos flebotomíneos são depositados em fendas, pedras, raízes tabulares e sobre substrato orgânico com pouca umidade, onde ficam aderidos devido à substância viscosa que acompanha a desova. A postura é feita oito dias após o repasto sangüíneo, os ovos podem ser encontrados no ambiente silvestre assim como no peridomicílio, principalmente em abrigos de animais domésticos ou mesmo no interior do domicílio (SOUZA, 2005).

Os flebotomíneos têm hábitos crepusculares e noturnos, sendo o período de maior intensidade se dá no período crepúsculo vespertino de atividade se estendendo por todo noite (ANDRADE FILHO, et al, 2001) aproximadamente entre 18 e 5 horas da manhã. Santos et al. (1998) ressaltaram que este período pode variar de local para local, conforme as condições ambientais (como temperatura e umidade) e a localização do hospedeiro vertebrado, responsáveis também pela variação na distribuição dos vetores.

A *Lutzomyia (L.) longipalpis* (Lutz & Neiva 1912) é considerado o principal transmissor do agente etiológico da leishmaniose visceral americana (LVA), *Leishmania (L.) infantum chagasi* (Cunha & Chagas 1937), no Continente Americano (DEANE, 1956, LAINSON & SHAW 1998, LAINSON & RANGEL 2005). Esta espécie possui ampla distribuição no território brasileiro estendendo-se, também, a outros países da América do Sul, Central e do Norte (YOUNG & DUNCAN 1994).

A fêmea de *Lutzomyia longipalpis* é bastante eclética quanto às suas preferências alimentares, podendo sugar várias espécies animais. Quando no interior da floresta, a fêmea faz seu repasto sangüíneo em marsupiais e canídeos silvestres, tornando possível a manutenção da *L. (L.) chagasi* através de um ciclo enzoótico. Entretanto, se a fêmea estiver presente no peridomicílio, pode se alimentar de sangue do cão, do homem, da galinha, de eqüídeos, de suínos e caprinos, sendo encontradas, geralmente, em chiqueiros, galinheiros e estábulos (SOUZA, 2005).

Esta espécie tem sido demonstrada em diversos ecossistemas brasileiros, tais como áreas de florestas primárias na Amazônia (LAINSON et al, 1990), pantanal mato-grossense (RIBEIRO, A.L.M, 2002; GALATI, E.A.B.; et al, 2003) matas secundárias (BARROS et al, 2000) e cerrados (RIBEIRO, A.L.M.; 2002 e MARTIN, 2006). Conforme observado por Deane e Deane (1955) quando parte da cobertura vegetal é substituída por assentamentos humanos, observa-se que a distribuição de *L. longipalpis* coincide com a ocorrência de LVA.

Segundo Afonso, M.M.S.; (2008) a competência vetorial de uma espécie de flebotomíneo é determinada pela aptidão da Leishmania em sobreviver, se multiplicar e diferenciar dentro do trato digestivo, de modo que seja transmitida aos vertebrados. Tal processo depende de fatores intrínsecos do flebotomíneo, os quais irão determinar sua capacidade de ser susceptível ou refratário ao desenvolvimento da Leishmania.

A *Lutzomyia longipalpis* tem sua competência vetorial afirmada, além do supracitado, soma-se a esta, a sua grande adaptação ao ambiente urbano (DEANE, 1956; LAINSON et al. 1977; LAINSON & SHAW, 1979; RYAN et al. 1986; LAINSON et al 1990; LAINSON & RANGEL, 2003; 2005). Com a grande capacidade de se adaptar em vários ambientes a sua densidade tem aumentado muito dentro e ao redor de habitações humanas facilitando a transmissão da doença (DEANE & DEANE, 1954; LAISON, 1989).

Também tem sido observada alimentando-se de uma grande variedade de vertebrados, incluindo bois, cavalos, macacos, porcos e galinhas (ROSABAL, 1965; LAISON, 1983,1985, 1989 e ZELEDON, 1984). De acordo com Mangabeira Filho (1969), em estudos realizados aqui no Ceará a *L. longipalpis* foi encontrada em grande número do interior das residências, demonstrando, já nesse tempo, grande domiciliação, constituindo assim o principal vetor da LVA no Brasil (CARRERA, 1991; MARCONDES, 2001).

Há também uma segunda espécie, segundo Santos, et al (1998) sugeriram que a *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938) estaria envolvida na transmissão da *Leishmania chagasi* na área de Corumbá e Ladário no estado de Mato Grosso do Sul. Os mesmos

autores chegaram a esta conclusão por sua antropofilia, alta densidade e pela ausência de *L. (L.) longipalpis* nas áreas de transmissão. Em 2003, o mesmo grupo relatou o achado de infecção natural em *L. Cruzi*. Recentemente, Missawa & Lima (2006) apontaram algumas evidências da participação de *L. cruzi* na transmissão da LVA no município de Jaciara (MT).

Marzochi et al (1994) sugeriram uma associação com a *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) em áreas litorâneas do Município do Rio de Janeiro. Na Colômbia, a *Lutzomyia evansi* (Nuñez-Tovar, 1224), já foi considerada vetor secundário na transmissão da doença (TRAVI, et al, 1990).

Quanto à participação das aves para manutenção da LVA e seu papel na peridomiciliação do *L. longipalpis* e na epidemiologia da doença tem sido motivo de reflexão. Ainda não existe, porém na literatura nenhum relato de que aves sejam reservatórios para a LV, ao contrário, segundo Aguiar, et al (1993) todas são refratárias.

Dias et al. (2003) em um estudo realizado no município de Raposa localizado no Maranhão, observaram que o *L. longipalpis* tendeu a sugar mais o sangue de ave. Fato também observado por Deane (1956) no Ceará e no Rio de Janeiro por Aguiar et al. (1993). Estes capturaram mais flebotomíneos sobre galinhas do que em pessoas ou cães.

Em estudos no Sul do Brasil, Teodoro, et al. (1999) verificaram que o galinheiro se mostra bastante atrativo para o *L. longipalpis*, que acaba por encontrar neste local, abundância de alimento e matéria orgânica úmida para seus criadouros.

Segundo Moreno (2002) em estudos em Sabará/MG, estimou o risco de se contrair LVA em relação à prática de se criar aves. O risco estimado de infecção foi em 3,1 vezes para moradores que tinham esta prática. Os pássaros como as demais aves, oferecem alimento ao vetor.

## 4.5 MODO DE TRANSMISSÃO

Várias espécies de leishmanias podem ser transmitidas somente através das fêmeas, que desenvolveram a hematofagia em sua busca por alimento e, conseqüentemente, podem ocasionalmente, ingerir a *Leishmania*.

A *Leishmania chagasi* é transmitida para mamíferos e para o homem através da picada de um inseto (flebotomíneo) que ingeriu sangue de um mamífero infectado (GRIMALDI 1989; DEDET 1993; MAGILL 1995; BRASIL 1999). Segundo os autores Carreira, M. (1991) e Marcondes, C.B. (2001) as duas espécies de flebotomíneos responsável pela transmissão no Brasil são a *Lutzomyia longipalpis* (Neiva e Pinto, 1912) e a *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938)

Após o repasto, o sangue ingerido, contendo as formas amastigotas, é contido no intestino médio (mesêntero), onde os parasitas se diferenciam nas formas promastigotas. Nesta fase ocorre sua multiplicação ao longo da digestão sanguínea, seguida da migração e colonização nas diferentes porções do trato digestivo, onde inicialmente podem alojar-se na parte posterior (proctodeo), no piloro (parasitas da seção peripilaria, leishmanias do subgênero *Viannia*) ou ainda, no intestino médio (parasitas da seção suprapilaria, leishmanias do subgênero *Leishmania*) para, em seguida, migrarem para a porção anterior (estomodeo) do tubo digestivo, onde novamente ocorre a multiplicação celular. A transmissão das leishmanias ocorre quando fêmeas infectadas realizam nova alimentação sanguínea, regurgitando formas promastigotas infectivas (WALTERS et al, 1987; 1992; WALTERS, 1993; PIMENTA et al, 2003).

No Brasil, entretanto, foi demonstrado que seres humanos infectados, e particularmente os sintomáticos, podem funcionar como reservatórios e infectar flebotomíneos, especialmente se existir grande densidade destes vetores (BADARÓ e cols 1994; NASCIMENTO e cols, 1996; COSTA 2000).

Também existem formas raras de transmissão, como através do uso compartilhado de agulhas, transfusão sanguínea, ato sexual e durante a gestação (MAGILL 1995). Segundo Evans e cols (1992) o desenvolvimento da doença após a infecção está diretamente relacionado ao tamanho do inóculo parasitário. Acredita-se que por isso o contato prolongado com o vetor seja necessário para a instalação do quadro (MALTEZOU, 2000). Essa característica da LV pode ser uma das explicações para o predomínio da transmissão peridomiciliar da infecção. De acordo com Jerônimo (1994) e Maltezo (2000) a existência de um caso no domicílio é um dos maiores fatores de risco para LV, aumentando em até três vezes as chances de desenvolver a doença. Além disso, a imensa maioria dos casos acontece em crianças até quatro anos de idade que raramente deixam o peridomicílio (BRASIL 1999).

#### **4.6 ASPECTOS CLÍNICOS**

De acordo com os autores Peters & Killick-Kendrick (1987) as leishmanioses manifestam-se sob diferentes formas clínicas devido, entre outros fatores, a variedade de parasitas que afetam a população humana.

Clinicamente, segundo Badaró (1996) a leishmaniose visceral apresenta-se como uma enfermidade generalizada, crônica, caracterizada por febre irregular e de longa duração, hepatoesplenomegalia, linfadenopatia, anemia com leucopenia, hipergamaglobulinemia e hipoalbuminemia, emagrecimento, edema e estado de debilidade progressivo, levando à caquexia e, até mesmo, ao óbito.

A evolução das formas clínicas é diversa, podendo o indivíduo apresentar desde cura espontânea, formas oligossintomáticas e assintomáticas, até manifestações graves (HERWALDT, B.L, 1999), em casos tratados inadequadamente e não tratados, respectivamente, segundo Desjeux, P, (2004); Gontijo, C.M.F.; (2004) pode-se alcançar letalidade entre 10% e 98%.

Nos últimos anos, a letalidade da leishmaniose visceral vem aumentando gradativamente, passando de 3,6% em 1994 para 6,7% em 2003, com um incremento de 85%, e para 8,4% em 2004 (BRASIL, 2006).

#### **4.7 TRATAMENTO**

Para o tratamento, vem sendo utilizado os antimoniais pentavalentes e, no Brasil, o comercializado é o antimoniato N-metil glucamina (Glucantime®) como droga de 1ª escolha, e a anfotericina B e derivados como drogas de segunda escolha, segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2003). Estão incluídos nesta categoria o desoxicolato sódico de anfotericina B e suas formulações lipossomais (anfotericina-B-lipossomal e anfotericina-B-dispersão coloidal), as pentamidinas (sulfato e mesilato) e os imunomoduladores (interferon gama e GM-CSF).

Recentemente, a miltefosina está sendo empregada no tratamento do calazar indiano resistente aos antimoniais, com sucesso (ROSENTHAL E AND MARTY, P, 2003; MURRAY, H.W, 2004; SINGH, S. AND SIVAKUMAR, R, 2004). No Brasil a mitefosina ainda não é usada, é necessário que ensaios terapêuticos sejam realizados para avaliar a eficácia no tratamento da leishmaniose visceral no Brasil, devido, entre outros fatores, ao fato de não se conhecer a efetividade sobre a espécie prevalente no nosso meio, que é *Leishmania (L.) chagasi*.

#### **4.8 IMPORTÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA**

A leishmaniose Visceral Americana (LTA) é uma zoonose caracterizada pelo envolvimento sistêmico que afeta milhões de pessoas em regiões tropicais e subtropicais do globo (SCHRIEFER, A.; 1995 e MAIA-ELKHOURY, N.A, et al, 2008). Há uma incidência estimada de 500.000 casos novos e 59.000 mortes a cada ano no mundo (WHO, 2002) com números claramente em ascensão (DESJEUX, P, 2004 e DANTAS-TORES, F, 2006).

As leishmanioses constituem um grupo de doenças que permanecem como problema de saúde pública em pelo menos 88 países. Atualmente, encontra-se entre as seis endemias consideradas prioritárias no mundo (DESJEUX P, 2004), com cerca de trezentas e cinquenta milhões de pessoas vivendo em área de risco (OMS, 2008).

Tem ampla distribuição ocorrendo na Ásia, na Europa, no Oriente Médio, na África e nas Américas, onde também é denominada leishmaniose visceral americana (LVA) ou calazar neotropical. Atualmente, é considerada como uma doença emergente e reemergente, tanto em zonas rurais como urbanas (NEVES, 2000) e ocorre em área domiciliar ou peridomiciliar (HUEB, M.; et al, 2000)

Segundo Werneck, (2010) é uma doença grave com poucas opções terapêuticas e que, mesmo quando adequadamente tratada, tem letalidade de cerca de 5%.

Na América Latina, a doença já foi descrita em 12 países, sendo que 90% dos casos ocorrem no Brasil, especialmente concentrados nas Regiões Nordeste e Centro-Oeste (Brasil, 2006).

Nas Américas o primeiro relato de um caso autóctone foi feito por Migone, em 1913 no Paraguai, de um paciente oriundo do Brasil, do município de Boa Esperança, no Mato Grosso.

A partir de 1950, com os trabalhos realizados no Ceará, Bahia e Piauí em humanos e animais, o calazar foi considerado endêmico no Brasil (ALENCAR, J.E.; 1961; DEANE, L.M. & DEANE, M.P, 1962).

Atualmente é descrita em todas as regiões do Brasil. Presente e em expansão em todas as unidades federadas (COSTA, C.H.N. et al, 1990; VIANA, G.M. et al, 1994; COSTA, J.M.L. et al, 1995, , NASCIMENTO, M.D.S.B, et al, 1996; SIMPLÍCIO, A.C.R.; et al, 2000 e ) esta incluída no quadro das grandes endemias pertencendo a lista do Sistema

Nacional de Informação de Doenças de Notificação Compulsória do Ministério da Saúde (SNDC). Mais de 3000 novos casos são notificados todo ano (BRASIL, 2003).

O Nordeste (nove estados) representa 70 a 90% da população parasitada, especialmente na Bahia, Ceará, Piauí e Maranhão, apresentando uma prevalência de 25 casos para cada 100 mil habitantes (BRASIL, 2006). Segundo Maurício e cols (2000) na década de 90 a distribuição geográfica da LV atinge em especial a região nordeste com maior número de casos (92%), seguida pela região sudeste (4% dos casos), região norte (3%) e centro-oeste (1%). Os estados com maiores números de casos humanos são a Bahia (32,5%), Piauí (14%), Ceará (12,8%) e Maranhão (11,1%).

Nas últimas décadas, a transmissão urbana para os seres humanos, avaliada através de relatos clínicos ou inquéritos sorológicos, vem aumentando (DEANE, L.M.; DEANE, M.P.; 1955 e ALENCAR, J.E, 1978) na maioria das regiões onde a transmissão da LVA é encontrada, ocorrem surtos epidêmicos a cada 5 a 10 anos (DEANE & DEANE e 1955; BRASIL, 2006)

A doença tem apresentado mudanças importantes no padrão de transmissão. Segundo Torres (2006), a LV que era considerada uma doença de caráter rural, tem-se urbanizado e em grande expansão com registro de grandes quantidades de casos humanos e caninos. Tal fenômeno pode ser explicado pela migração de famílias empobrecidas de camponeses, que trazem consigo cães infectados (DEANE & DEANE, 1955 e MENDES et al, 2002) e ao processo de urbanização (COSTA, C.H.N.; et al, 1990 e MENDES et al, 2002).

Os impactos ambientais causados pela ocupação desordenada associada às precárias condições de vida das populações humanas proporcionaram a domiciliação de espécies silvestres, dentre elas as causadoras de doenças ao homem, como as vetoras das leishmanioses (ARAÚJO, J.C.; et al, 2000 e MISSAWA, 2006).

Outro fator importante são os períodos cíclicos de estiagem associados ao fenômeno climático El Niño também estão envolvidos no impacto ecológico do

desmatamento e da ocupação das margens fluviais para fins de habitação (MENDES, 2002 e THOMPSON, R.A.; et al, 2002).

Surtos urbanos cíclicos de LVA ocorreram na cidade de Teresina entre 1980 e 1986 e entre 1992 e 1996 (COSTA et al, 1990 e ARIAS, J.R.; 1996) e em outras capitais como São Luís (MENDES et al, 2002), Natal (JERÔNIMO, S.M.; et al, 1994) e Belo Horizonte (SILVA et al, 2001). Outras cidades brasileiras também foram atingidas por surtos periurbanos de LVA entre elas Rio de Janeiro (RJ), Araçatuba (SP), Santarém (PA), Corumbá (MS), Fortaleza (CE), Camaçari (BA) e mais recentemente as epidemias ocorridas nos municípios de Três Lagoas (MS), Campo Grande (MS) e Palmas (TO) (MARZOCHI, M.C.; 1994 e CUNHA, S.; et al 1995; BRASIL 2006).

Os relatos clínicos de LVA no Ceará são escassos e maioria deles foi publicada há mais de 30 anos (REY, L.C.; et al, 2005).

#### **4.8.1 A LEISHMANIOSE VISCERAL NO BRASIL E SUA URBANIZAÇÃO**

A leishmaniose visceral (LV) tem aumentado significativamente sua importância no contexto da saúde pública devido ao processo de urbanização e em decorrência das alterações no ambiente natural (AGUIAR, 1998; LUZ, 2001; SILVA, 2001; TRAVI, 2002).

Segundo Lainson & Rangel (2003, 2005) os estudos sobre a LVA no Brasil tiveram início em 1934, quando Penna estudando a febre amarela, encontrou leishmânias em fragmentos de fígado de algumas pessoas, cujas mortes suspeitava-se terem sido por febre amarela; num total de 47.000 exames, 41 deles foram positivos para leishmanias.

Em 1936 foi organizado pelo Instituto Oswaldo Cruz, uma comissão para o estudo da leishmaniose visceral. Segundo a comissão a LV teria incidência esporádica, sem ciclos epidêmicos, com distribuição unicamente rural, longe dos centros urbanos, atingindo cães e homens que vivessem em íntimo contato com a mata. Segundo Chagas (1937), na área urbana não ocorreria leishmaniose, pois, faltava o elo na cadeia epidemiológica, este elo seria o animal silvestre, reservatório primário da infecção.

Deane e Deane em 1962 observaram novos fatos que apontavam para uma nova situação até então não encontrada, a presença da LV em áreas urbanas. Também evidenciaram a potencialidade do cão em transmitir a leishmaniose visceral no ciclo urbano, devido ao seu alto parasitismo cutâneo, encontro de casos caninos e humanos na mesma região e alta prevalência quando comparada à humana. Assim, uma vez estabelecido o ciclo doméstico: cão vetor homem, estes são suficientes para manter o ciclo doméstico de LVA.

Em 1938, no Estado do Pará, Chagas e colaboradores relatam casos humanos e caninos, sendo o flebotomíneo sugerido como vetor.

Chagas (1936), em Sergipe, relatou um caso autóctone de LVA, informando o achado de formas semelhantes a *Leishmania (Leishmania) donovani* (=L. (L.) *infantum chagasi*), além de capturar a *L. (L.) longipalpis*, na época denominado *Phlebotomus longipalpis* na casa deste paciente

A primeira grande epidemia urbana registrada no país ocorreu em Teresina ainda na década de 80. Recentemente casos autóctones foram detectados pela primeira vez no Rio Grande do Sul (WERNECK, G.L., 2010).

“O panorama epidemiológico não deixa dúvidas sobre a gravidade da situação e a franca expansão geográfica da LV” reafirma Werneck (2010). Segundo ele, de 1980 a 2008, foram notificados mais de 70 mil casos de LV no país, levando mais de 3.800 pessoas à morte. O número médio de casos registrados anualmente cresceu de 1.601 (1985-1989), para 3.630 (2000-2004), estabilizando-se a partir de então. Na década de 1990, apenas 10% dos casos ocorriam fora da Região Nordeste, mas em 2007, esta cifra chegou a 50% dos casos. Entre os anos de 2006 e 2008, a transmissão autóctone da LV foi registrada em mais de 1.200 municípios em 21 Unidades Federadas.

Atualmente o PNCL baseia sua estratégia na detecção e tratamento de casos humanos, controle dos reservatórios domésticos e controle de vetores. Entretanto, após anos de investimento, nota-se que estas medidas foram insuficientes para impedir a

disseminação da doença. A presença dessa enfermidade nos centros urbanos configura uma realidade epidemiológica diversa daquela previamente conhecida, o que requer uma nova racionalidade para os sistemas de vigilância e de controle.

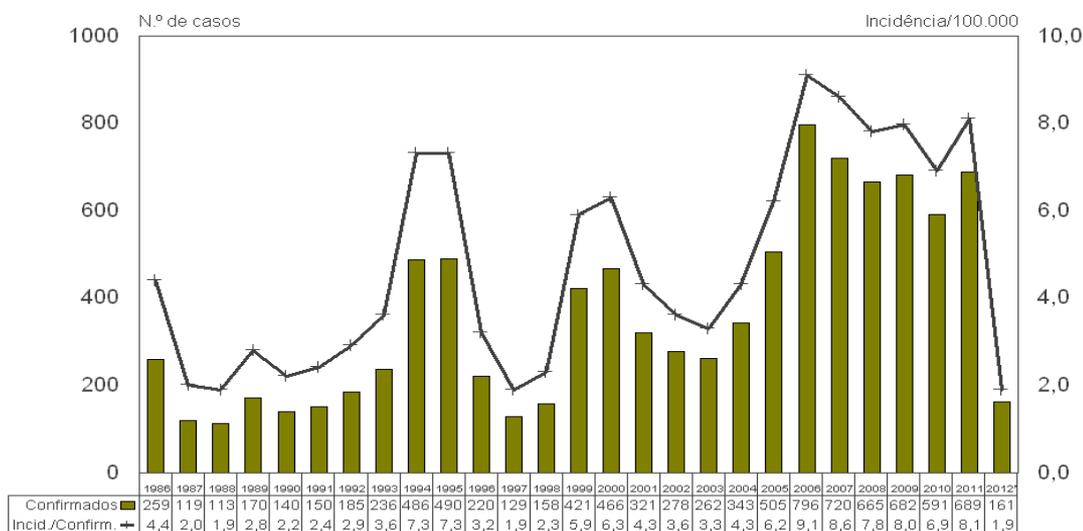
Para Werneck (2010) há muito ainda de se conhecer sobre a LV e que, por falta desse conhecimento e compromisso social da parte de todos, podemos correr o risco da leishmaniose visceral tornar-se “mais uma mazela sanitária do cotidiano brasileiro”.

#### 4.8.2 A LEISHMANIOSE VISCERAL NO CEARÁ

Casos de LV foram notificados a primeira vez no Ceara ainda na década de 30 (CEARÁ, 2012). Segundo ARAGÃO (1953) a Cidade de Sobral foi palco do primeiro surto epidêmico de LV no continente americano. Tal fato também reportado por DEANE (1955) onde ele afirma que o Dr. Tomaz Aragão encontrou 46 casos novos de LV na mesma cidade.

A partir de 1986 a doença começa a ser descrita de forma continua. No período de 2001 a 2012 foram confirmados 6.016 casos A letalidade media no período foi de 5,6%, variando entre 3,5% em 2001 e 7,1% em 2011(CEARÁ, 2012).

. De acordo com o PNCL o Ceara apresenta 17(9,1%) municípios com transmissão intensa, 20(10,8%) com transmissão moderada, 108(58,6%) com transmissão esporádica e 39(21,2%) sem transmissão de casos(CEARÁ, 2012).



**Figura 1:** Casos Confirmados e Coeficiente de incidência de leishmaniose visceral no Ceara, 1986 a 2012. **Fonte:** SESA 2012.

### **4.8.3 A LEISHMANIOSE VISCERAL NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA**

De acordo com a Secretaria da Saúde do Ceará (2012) com base no PNCL, o município de Fortaleza foi classificado no triênio 2009/2011 com uma média de 261 casos com 73 óbitos, sendo classificada como área intensa alta. Em 2012 foi o município que mais apresentou casos confirmados no estado, 49 (30,43%) com 10 óbitos.

## **4.9 CONTROLE E VIGILÂNCIA**

Até a década de 90 a LVA era combatida de forma vertical por servidores da antiga Fundação Nacional de Saúde (FNS). Com a criação do Sistema Único de Saúde (SUS), essas atividades foram repassadas aos estados e municípios que não possuíam experiência, recursos humanos e financeiros para assumir o trabalho.

Outro aspecto relevante que seguramente contribuiu para a LV ser uma endemia urbana foi a falta de tradição das instituições estaduais e municipais em lidar com essa zoonose, antes considerada tipicamente rural.

Assim, sua disseminação nos anos de 1990 até a presente data, para cidades de grande porte como Fortaleza, Belo Horizonte, Campo Grande, Araçatuba, Brasília e Palmas, colocaram-na na lista das doenças de controle prioritário, face ao aumento da morbidade e mortalidade observada nessas cidades.

Em 2003 houve reavaliação das ações propostas pelo Programa de Controle da Leishmaniose Visceral (PCLV) e as recomendações de vigilância e controle passaram a ser específicas para cada situação epidemiológica e adequadas a cada área a ser trabalhada, com a ênfase de implementar as ações de controle de forma integrada para serem efetivas.

Além das medidas de controle tradicionalmente preconizadas, envolvendo o diagnóstico e tratamento precoce dos casos humanos, o diagnóstico e retirada de cães sororreagentes, o controle químico associado ao manejo ambiental, foi incorporada a estratificação epidemiológica das áreas com transmissão da doença baseada na média de casos humanos ocorridos nos últimos três anos. O novo enfoque do programa refere-se à inclusão de estados, municípios e localidades silenciosas (BRASIL 2003).

### **4.9.1 Estratificação de Risco**

De acordo com o Ministério da Saúde (MS) o Programa de Nacional Controle da LVA (PNCL) classifica as áreas de transmissão (Municípios e/ou localidades) em quatro

níveis, de acordo com a média do número confirmado de casos dos últimos três anos: sem transmissão, transmissão esporádica (média entre  $\geq 0,1$  e  $\leq 2,3$ ), transmissão moderada ( $\geq 2,4$  e  $\leq 4,3$ ) e transmissão intensa ( $\geq 4,4$ ). Além disso, para um maior detalhamento de áreas mais vulneráveis os municípios de transmissão intensa foram divididos em três níveis: TI Baixa ( $\geq 4,4$  e  $\leq 16,9$ ), TI Média ( $\geq 17,0$  e  $\leq 55,6$ ) e TI Alta ( $\geq 55,7$ ). (CEARA, 2012).

A partir dessa estratificação é preconizada ações diferenciadas para cada área com ações voltadas para o homem, reservatório, vetor e educação em saúde (BRASIL, 2006).

#### **4.9.2 Ações voltadas para o homem**

Consiste na demanda passiva, registro e busca ativa de casos humanos, bem como o diagnóstico e tratamento precoce. Para tanto a atenção básica deve estar preparada e organizada (BRASIL, 2006).

#### **4.9.3 Ações voltadas para o reservatório**

Controle dos reservatórios só é aplicado ao reservatório doméstico (cão). Consiste na realização de sorologia canina censitária ou amostral de acordo com os critérios de classificação epidemiológica e a retirada e eutanásia dos cães soro reagentes (BRASIL, 2006).

#### **4.9.4 Ações voltadas para o vetor**

Estabelece inquéritos entomológicos seja monitoramento, levantamento ou investigação em áreas com ou sem transmissão, dependendo da necessidade local e da classificação epidemiológica. Também é preconizado o controle químico (aplicação de inseticida nos imóveis) e manejo ambiental (limpeza de quintais e terrenos) a partir de certos critérios técnicos como: em áreas com registro do primeiro caso autóctone de LVA,

imediatamente após a investigação entomológica. Em áreas com transmissão moderada e intensa, se a curva de sazonalidade do vetor for conhecida, a aplicação do inseticida de ação residual deverá ser realizada no período do ano em que se verifica o aumento da densidade vetorial. Em áreas com surto de LVA, uma vez avaliada e delimitada a área para o controle químico, deverá ser realizado imediatamente um ciclo de tratamento com inseticida de ação residual.

A programação de novo ciclo de aplicação do inseticida deverá ser de acordo com a curva de sazonalidade do vetor. Se conhecida, a aplicação do inseticida deverá ser realizada no período do ano em que se verifica o aumento da densidade vetorial. Caso contrário, o primeiro ciclo de tratamento deverá ser realizado ao final do período chuvoso e 3 a 4 meses após o primeiro ciclo (BRASIL, 2006).

#### **4.9.5 Ações em Educação em Saúde**

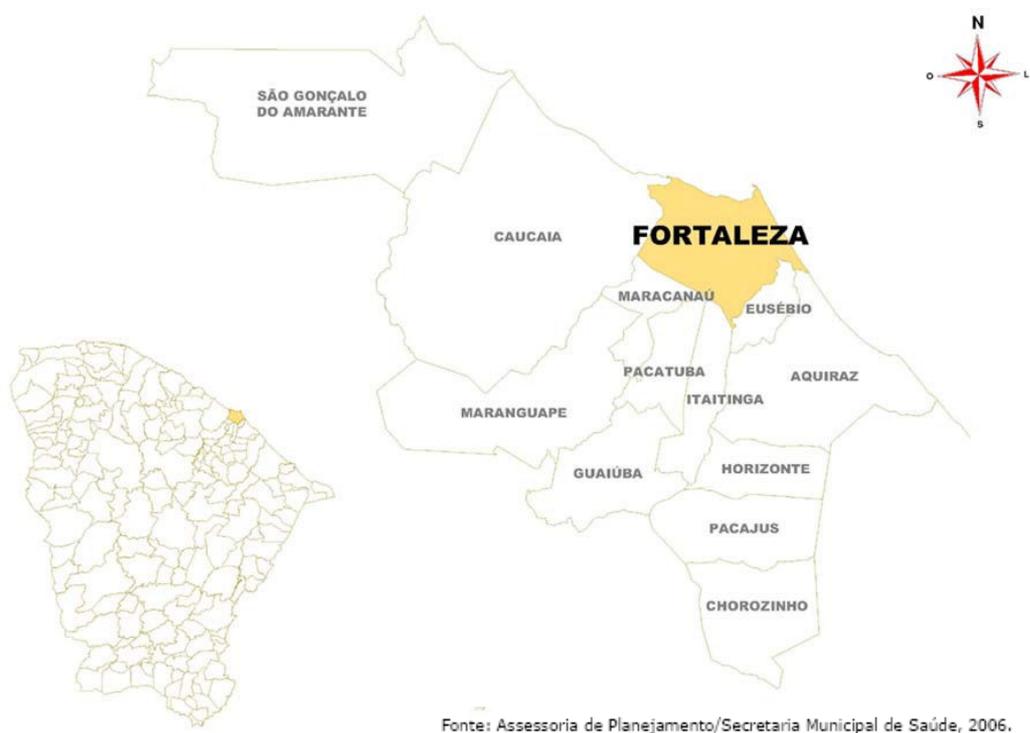
As atividades de educação em saúde devem estar inseridas em todos os serviços que desenvolvem as ações de controle da LVA, requerendo o envolvimento efetivo das equipes multiprofissionais e multiinstitucionais com vistas ao trabalho articulado nas diferentes unidades de prestação de serviços, através de: divulgação a população, capacitação das equipes da saúde, estabelecimento de parcerias e educação continuada da população (BRASIL, 2006).

## 5. METODOLOGIA

### 5.1 Área de Estudo

Fortaleza foi selecionada devido à sua classificação ser intensa alta no triênio 2006/2008 (CEARÁ, 2010a) (Anexo 1), a rápida evolução da doença e à presença constante de casos e óbitos por LV nesse período. Entre outros aspectos, a seleção da área estudada levou em consideração o apoio/colaboração do município, as facilidades operacionais (recursos humanos e apoio logístico) e a disponibilidade de dados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) por parte da Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Fortaleza (Célula de Vigilância Epidemiológica - CEVEPI).

Fortaleza, capital do estado do Ceará, situada a Noroeste do estado, está delimitada pelas coordenadas geográficas latitude  $3^{\circ} 43' 02''$  Sul e pela longitude  $38^{\circ} 32' 35''$  Oeste de Greenwich. Seus municípios e áreas limítrofes são ao Norte: Oceano Atlântico, Caucaia, ao Sul: Maracanaú, Pacatuba, Itaitinga e Eusébio, ao Leste: Eusébio, Aquiraz e Oceano Atlântico e ao Oeste: Caucaia e Maracanaú (CEARÁ, 2010).



**Figura 2:** Mapa do município de Fortaleza com seus municípios limítrofes e localização no estado do Ceará, 2006.

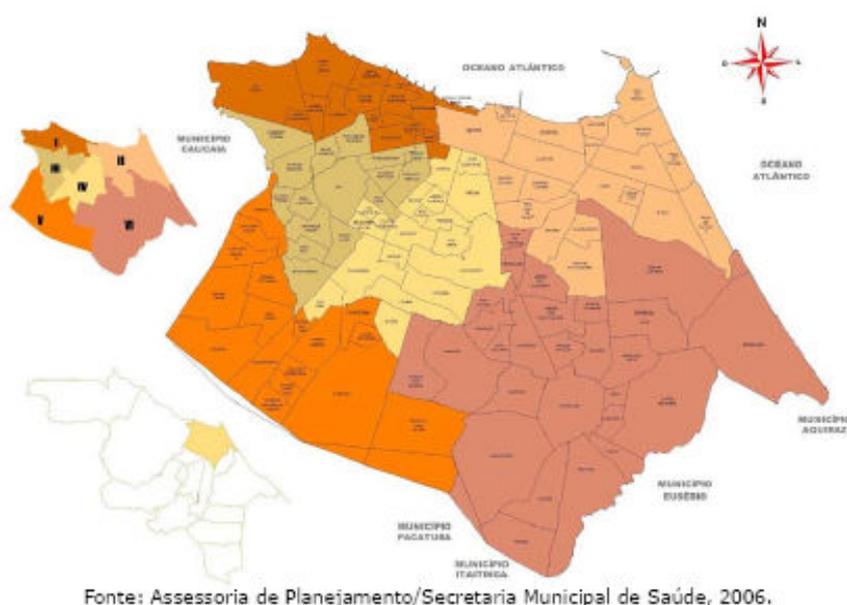
Ocupa uma área de 313,14 Km<sup>2</sup>, a uma altitude média de 16 m em relação ao nível médio dos mares e clima tropical quente sub-úmido com temperatura média anual variando entre 26 a 28°C. Período mais chuvoso é de janeiro a maio com pluviosidade anual de 1.338 mm.

Possui relevo caracterizado por Planície Litorânea e Tabuleiros Pré-Litorâneas com solos Areias Quartzosas Marinhas, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solonchak.

A cobertura vegetal encontra-se bastante modificada é composta de Complexo Vegetacional da Zona Litorânea e Floresta Perenifólia Paludosa Marítima (mangues).

A hidrografia do município é constituída por praias, lagoas e rios, como o rio Maranguapinho e pageú. Dentre as praias destacam-se Sabiaguaba, Iracema, Náutico, Praia do Futuro e Mucuripe, onde se localiza o porto de Fortaleza.

Para fins administrativos e de planejamento das ações de governo a cidade é dividida em seis Secretarias Executivas Regionais (SER) com autonomia financeira e gerencial



**Figura 3:** Mapa das Secretarias Executivas Regionais do município de Fortaleza,(2006).

**SER1:** A Secretaria Executiva Regional (SER) I abrange 15 bairros: Vila Velha, Jardim Guanabara, Jardim Iracema, Barra do Ceará, Floresta, Álvaro Weyne, Cristo Redentor, Ellery, São Gerardo, Monte Castelo, Carlito Pamplona, Pirambu, Farias Brito, Jacarecanga e Moura Brasil. Nesta região, moram cerca de 360 mil habitantes.

**SER2:** A Secretaria Executiva Regional (SER) II é formada por 19 bairros, onde moram 325.058 pessoas distribuídas nos seguintes bairros: Praia de Iracema, Aldeota, Papicu, Praia do Futuro, Cocó, Cidade 2000, Mucuripe, Varjota, Patriolino Ribeiro/Guararapes, Joaquim Távora, Meireles, Cais do Porto/Serviluz, São João do Tauape, Salinas/Conjunto Alvorada, Dionísio Torres, Vicente Pinzón/Castelo Encantado, Dunas/Manoel Dias Branco, Lourdes e Luciano Cavalcante.

**SER3:** A Secretaria Executiva Regional (SER) III com seus 378.000 habitantes estão distribuídos em seus 16 bairros: Amadeu Furtado, Antônio Bezerra, Autran Nunes, Bonsucesso, Bela Vista, Dom Lustosa, Henrique Jorge, João XXIII, Jóquei Clube, Padre Andrade, Parque Araxá, Pici, Parquelândia, Presidente Kennedy, Rodolfo Teófilo e Quintino Cunha.

**SER4:** A Secretaria Executiva Regional (SER) IV abrange 19 bairros. São bairros desta área: São José Bonifácio, Benfica, Fátima, Jardim América, Damas, Parreão, Bom Futuro, Vila União, Montese, Couto Fernandes, Pan Americano, Demócrito Rocha, Itaoca, Parangaba, Serrinha, Aeroporto, Itaperi, Dendê e Vila Pery. Sua população é de cerca de 305 mil habitantes.

**SER5:** A Secretaria Executiva Regional V (SER V) tem cerca de 570 mil habitantes distribuídos em seus 18 bairros que são: Conjunto Ceará, Siqueira, Mondubim, Conjunto José Walter, Granja Lisboa, Granja Portugal, Bom Jardim, Genibaú, Canindezinho, Vila Manoel Sátiro, Parque São José, Parque Santa Rosa, Maraponga, Jardim Cearense, Conjunto Esperança, Presidente Vargas, Novo Mondubim e Parque Dois Irmãos.

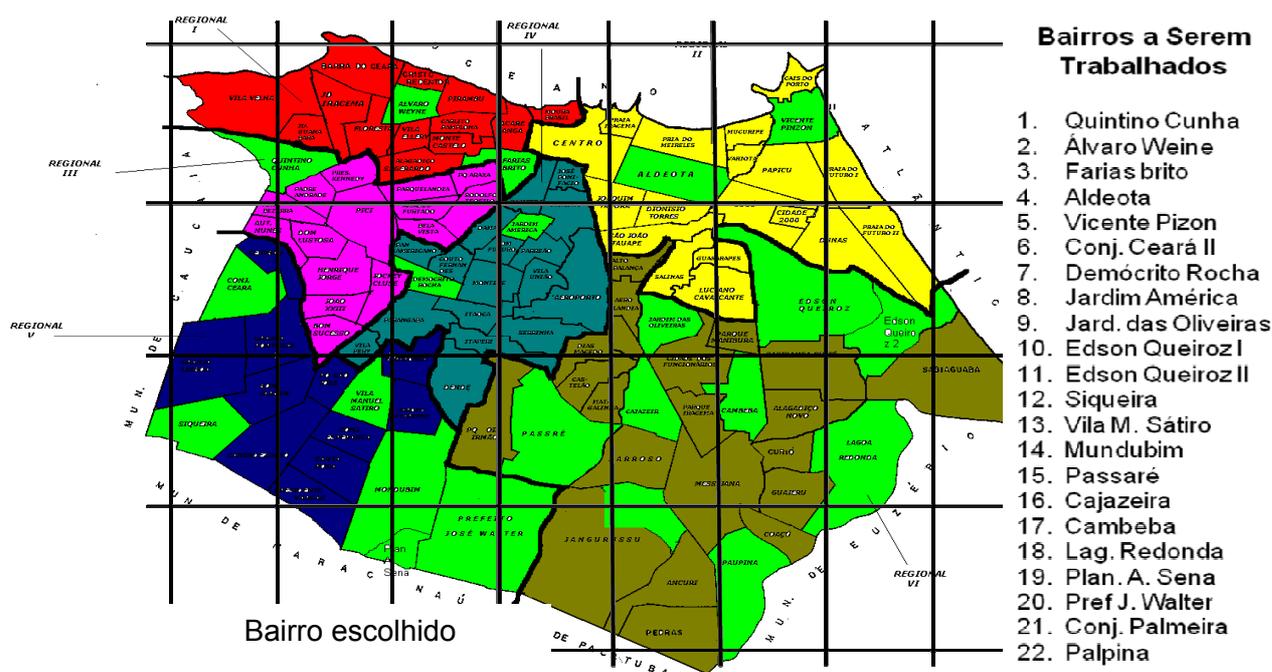
**SER6:** Com população estimada em 600 mil habitantes, a Secretaria Executiva Regional (SER) VI possui 31 bairros, correspondentes a 42% do território de Fortaleza, são eles:

Água Fria, Messejana, São Bento, Parque Santa Maria, Passaré, Lagoa Redonda, Cajazeiras, José de Alencar, Cidade dos Funcionários, Castelão, Seis Bocas, Sabiaguaba, Edson Queiroz, Aerolândia, Cambeba, Abreolândia, Sapiranga Coité, Guajerú, Coaçu, Dias Macedo, Alto da Balança, Barroso, Jangurussu, Conjunto Palmeiras, Jardim das Oliveiras, Lago Jacarey, Pedras, Paupina, Ancuri, Parque Iracema e Curió.

## 5.2 Delineamento do estudo

O trabalho foi dividido em cinco fases: fases1: A partir de um mapa de Fortaleza numa escala de 1:100.000 a cidade foi dividida em quadrantes semelhantes; Fase 2: foi selecionado um bairro em cada quadrante através de um sorteio simples. Fase 3: Levantamento dos dados de campo (coleta de flebotomíneos) em cada quadrante em uma localidade; Fase 4: análises laboratoriais (triagem e identificação de flebotomíneos) e, fase 5: processamento e análise dos dados. As fases 1,2,3 e 4 atenderam os dois primeiros objetivos específicos e a fase 5 atendeu o último.

### 5.2.1 Primeira fase: Divisão geográfica de Fortaleza em quadrantes



**Figura 4:** Mapa de Fortaleza dividido em quadrantes com seus respectivos bairros trabalhados (monitorados), 2008.

### 5.2.1 Segunda fase: seleção dos bairros em cada quadrante.

Em cada um dos 22 quadrantes foi selecionado através de sorteio simples um bairro (localidade) onde foram os pontos de coletas. Nestes bairros, foram escolhidas **uma residência** (imóvel) que foi denominada "estação de monitoramento" (EM) onde se oferecia condições ideais para o desenvolvimento da *Lutzomyia longipalpis* de acordo com o PNCL (Programa Nacional de Controle das Leishmanioses)(BRASIL, 2006), que são residências com peridomicílio, presença de plantas (árvores, arbustos), acúmulo de matéria orgânica, presença de animais domésticos (cães, galinhas, porcos, cavalos, cabritos, entre outros). As condições socioeconômicas e o tipo de moradia também foram critérios que foram levados em consideração para a seleção de cada imóvel.

### 5.2.3 Terceira fase: A Coleta de Flebotomíneos

O monitoramento consistiu em capturas sistemáticas de flebotomíneos em 22 imóveis denominados de "estação de monitoramento (EM)", distribuídos em 22 bairros contemplando os 22 quadrantes.



**Figura 5:** Armadilha luminosa tipo CDC. Foto- Lindemberg Caranha

Foi escolhida uma semana (segunda semana) em cada mês no período, de outubro de 2008 a setembro de 2010. Durante 4 noites consecutivas se fazia coletas de flebotomíneos através de armadilhas luminosas tipo CDC(Centers for Disease Control )(SUDIA, W.A.; 1962) (Figura. 4) As coletas foram de 12 horas, iniciando as 18:00 horas do dia anterior finalizando as 6 horas do dia seguinte, perfazendo 12h consecutivas de coleta por imóvel e por ambiente (intra e peridomicílio).

### **5.2.3.1 Equipe de campo**

As coletas foram efetuadas por duas equipes de entomologia, uma do nível central do Núcleo de Controle de Vetores (NUVET/SESA-CE) e a outra da primeira Coordenadoria Regional da Saúde/Fortaleza (CRES), ambas sediadas em Fortaleza. Cada equipe tinha uma viatura para apoio e deslocamento para o campo. Eram compostas por no mínimo dois servidores e no máximo quatro.

### **5.2.3.2 Dados ambientais e Georeferenciamento.**

Os dados meteorológicos do período de estudo foram obtidos na Fundação Cearense de Estudos Meteorológicos (FUNCEME). Todos os imóveis foram georeferenciados com aparelho de GPS (Sistema de Posicionamento Global)(Apêndice1).

### **5.2.4 Quarta fase: Triagem e identificação dos flebotomíneos**

Após as coletas os flebotomíneos eram levados ao laboratório de Vetores, Reservatórios e Animais Peçonhentos Dr. Thomaz Aragão situado no Núcleo de Controle de Vetores NUVET/SESA-CE, onde era realizada a triagem e identificação dos espécimes. A terminologia dos caracteres utilizados e a identificação das espécies seguiram os critérios estabelecidos por Young & Duncan (1994).

### 5.2.5 Quinta fase: Análises dos dados: indicadores entomológicos

Os dados foram digitados numa planilha eletrônica (software Microsoft Excel 2010) e classificados por ano, mês, ponto de amostragem(22 pontos) e local de amostragem no domicílio (Intra ou peridomicílio) e sexo.

Para determinação da abundância de cada espécie, foi calculado o *Index of Species Abundance* (ISA) (ROBERTS, H.S.I.; 1979). O ISA fornece informações sobre a abundância relativa das espécies encontradas, levando em consideração ainda a distribuição espacial dos indivíduos coletados. Como os limites mínimos e máximos do ISA variam em cada amostra analisada, o *Standardized Index of Species Abundance* (SISA) foi calculado a partir dos valores do ISA, para que os valores fossem padronizados entre 0 e 1.

Seguindo a fórmula:

$$IAE = \frac{a + R_j}{K}$$

Onde,

**a**: número de coletas onde a espécie esteve ausente x **c**;

**c**: para cada sítio de coleta, deve-se distribuir em pontos que variam de 1 a **n** (atribuindo-se o valor 1 para a espécie mais frequente). O **c** compreenderá o maior valor de **n** obtido, considerando todos os pontos acrescido de 1;

**R<sub>j</sub>**: somatório das posições de cada espécie;

**K**: número de pontos de coleta;

A transformação dos valores obtidos em uma escala entre **0** e **1** foi obtida pela fórmula,

$$IAEP = \frac{c - IAE}{c - 1}$$

A partir do SISA, foi determinada uma classificação de abundância. Neste índice, o valor **1** corresponderá a espécie mais abundante e, portando, quanto mais o valor se aproximar de **zero**, menor a abundância da espécie.

Resumidamente, o cálculo do ISA foi realizado através dos seguintes passos: i) numa planilha com 286 células (13 linhas x 22 colunas), os dados foram dispostos de modo que as 13 espécies de flebotomíneos estavam distribuídas nas linhas e os 22 pontos de amostragem estavam dispostos nas colunas; ii) existiam células sem informação, ou zero espécimes amostrados; iii) os números absolutos de espécimes de uma determinada espécie foram classificados, e ao maior número foi atribuído o menor posto. Quando existia duas ou mais células com o mesmo número de espécimes amostrados, o posto atribuído às referidas células, foi a média aritmética dos números de espécimes; iv) às células sem informação, foi atribuído o valor do maior posto observado nas 286 células mais o valor 1; iv) Por último, calculou-se o ISA, dividindo-se a soma dos postos de cada espécie pelo número de pontos de amostragem.

As proporções de fêmeas de espécies de flebotomíneos amostradas no intradomicílio e no peridomicílio foram comparadas através do Teste do Qui-quadrado. A correlação entre os números de flebotomíneos amostrado de duas espécies num mesmo mês, e num mesmo ponto de amostragem foi estimada através do Coeficiente de Correlação de Spearman. Ao se realizar testes de hipóteses, rejeitou-se a hipótese nula quando  $p < 0,05$ .

### **5.2.6 Aspectos Éticos**

O presente estudo não envolveu diretamente seres humanos como "iscas humanas" ou "atrativos humanos" para os flebotomíneos, como usualmente no passado se fazia, expondo parte de membros superiores e/ou inferiores afim de servirem de atrativos para o repasto sanguíneos desses vetores.

## 6 Resultados

### 6.1 Riqueza de espécies e abundância relativa

No período de 24 meses, de outubro de 2008 a setembro de 2010, foram coletados 60.830 espécimes de flebotomíneos (tabela 1).

**Tabela 1:** Distribuição dos espécimes de Phlebotominae amostrados durante 2 anos, em 22 pontos de coletas, na cidade de Fortaleza no período de 2008/2010.

Espécie de Flebotomíneo	Espécimes		ISA	SISA (PADRONIZADO)
	N	%		
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	35178	57,830	1,14	0,9863
<i>Lutzomyia migonei</i>	20965	34,470	1,95	0,9045
<i>Lutzomyia whitmani</i>	3137	5,160	5,55	0,5454
<i>Lutzomyia lenti</i>	753	1,240	3,70	0,7295
<i>Lutzomyia evandroi</i>	641	1,054	5,48	0,5522
<i>Lutzomyia cortelezzi</i>	13	0,021	10,61	0,0386
<i>Lutzomyia goiana</i>	6	0,010	10,16	0,0840
<i>Lutzomyia shannoni</i>	14	0,023	10,25	0,0750
<i>Lutzomyia walkeri</i>	56	0,092	10,45	0,0545
<i>Lutzomyia sordellii</i>	50	0,082	9,75	0,1250
<i>Lutzomyia Sericea</i>	9	0,015	10,43	0,0568
<i>Lutzomyia quinquefer</i>	5	0,008	10,68	0,0318
<i>Lutzomyia brasiliensis</i>	3	0,005	10,61	0,0386
Espécimes	60830	100,000		

Estes estão distribuídos em treze espécies do gênero *Lutzomyia* França, 1924. As espécies estão divididas em subgêneros (4) e grupos (3). Os subgêneros são: Subgênero *Nyssomyia* Barretto, 1962 (1), Subgênero *Lutzomyia* França, 1924 (1), Subgênero *Psathyromyia* Barretto, 1962 (1) e Subgênero *Sciopermyia* Barretto, 1962 (1). As demais espécies, nos grupos: Grupo *Migonei* Theodor, 1965 (6), Grupo *Oswaldoi* Barretto, 1962 (2) e Grupo *Aragoi* Theodor, 1965 (1) (tabela 1).

As espécies capturadas foram: do subgênero *Lutzomyia*: *Lutzomyia longipalpis* (Lutz e Neiva, 1912) (57,8%); do subgênero *Nyssomyia*: *Lutzomyia whitmani* (Antunes e Coutinho, 1939) (5,1%); do subgênero *Psathyromyia*: *Lutzomyia shannoni* (Dyar, 1929) (< 0,1%); do subgênero *Sciopermyia*: *Lutzomyia sordellii* (Shannon e Del Ponte, 1927) (<0,1%); do grupo *Migonei*: *Lutzomyia evandroi* (Costa Lima e Antunes, 1936) (1,0%), *Lutzomyia migonei* (França, 1920) (34,4%), *Lutzomyia lenti* (Mangabeira, 1938) (1,2%), *Lutzomyia*

*cortelezzii* (Brethes, 1923) (<0,1%), *Lutzomyia walkeri* (Newstead, 1914) (<0,1%), *Lutzomyia Sericea* (Floch e Abonnenc, 1944) (<0,1%).

Do tal de flebotomíneos coletados 37.778 (62,1%) eram machos e 23.052(37,9%) fêmeas (Tabela 2).

**Tabela 2:** Distribuição dos espécimes de Phlebotominae amostrados durante 2 anos, 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza/CE, segundo o sexo.

Flebotomíneos	Macho	Fêmea	%
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	23018	12160	57,830
<i>Lutzomyia migonei</i>	11669	9296	34,465
<i>Lutzomyia whitmani</i>	2184	953	5,157
<i>Lutzomyia lenti</i>	431	322	1,238
<i>Lutzomyia evandroi</i>	385	256	1,054
<i>Lutzomyia cortelezzii</i>	6	7	0,021
<i>Lutzomyia goiana</i>	2	4	0,010
<i>Lutzomyia shannoni</i>	10	4	0,023
<i>Lutzomyia walkeri</i>	35	21	0,092
<i>Lutzomyia sordellii</i>	25	25	0,082
<i>Lutzomyia Sericea</i>	8	1	0,015
<i>Lutzomyia quinquefer</i>	3	2	0,008
<i>Lutzomyia brasiliensis</i>	2	1	0,005
<i>Espécimes</i>	37778	23052	100
<i>%</i>	62,10	37,90	100

Das espécies coletadas, foram mais abundantes as espécies *L. longipalpis* (SISA=0,986), *L. migonei* (SISA=0,904), *L. lenti* (SISA=0,729) e *L. whitmani* (SISA=0,5454) (Tabela 1).

O predomínio foi nitidamente da espécie *Lutzomyia longipalpis* 35.178 exemplares (57,8%), sendo a mais frequente, seguida da *Lutzomyia migonei* 20.965 exemplares (34,4%). As demais espécies segue-se, na ordem de prevalência, *Lutzomyia whitmani* (5,1%), *Lutzomyia lenti* (1,2%), *Lutzomyia evandroi* (1,0%), *Lutzomyia walkeri*

(0,09%), *Lutzomyia sordellii* (0,08%), *Lutzomyia shannoni* (0,02%), *Lutzomyia cortelezzii* (0,02%), *Lutzomyia Sericea* (0,01%), *Lutzomyia goiana* (0,01%), *Lutzomyia quinquefer* (0,008%) e *Lutzomyia brasiliensis* (0,005%) (Tabela 1).

Na análise da correlação de Spearman foi demonstrado que a *L. longipalpis* apresenta uma correlação significativa com as espécies *L. migonei*, ( $r_s=0.6917$ ,  $p=0,0004$ ), *L. lenti* ( $r_s=0.6884$ ,  $p=0,0004$ ) e *L. evandroi* ( $r_s=0.5288$ ,  $p=0,0114$ ).

Por sua vez, a *L. migonei* esta associada à *L. lenti* ( $r_s=0.6584$ ,  $p=0,0009$ ) e à *L. evandroi* ( $r_s=0.5685$ ,  $p=0,0058$ ). A *L. whitmani* está significativamente associada à *L. lenti* ( $r_s=0.5117$ ,  $p=0,0149$ ) e à *L. sordellii* ( $r_s=0.5768$ ,  $p=0,0050$ ) (Tabela 3).

**Tabela 3:** Correlação de Spearman entre o numero de espécimes da *Lutzomyia longipalpis*, *Lutzomyia whitmani* e *Lutzomyia migonei* e as demais espécies, ajustado para o mês de amostragem.

Espécie	<i>L. longipalpis</i>	<i>L. migonei</i>	<i>L. whitmani</i>
<i>L. longipalpis</i>	1	-	-
<i>L. migonei</i>	0.6917*	1	-
<i>L. whitmani</i>	0.1331	0.1485	1
<i>L. lenti</i>	0.6884*	0.6584*	0.5117*
<i>L. evandroi</i>	0.5288*	0.5685*	0.3841
<i>L. cortelezzii</i>	0.0361	0.1268	0.3130
<i>L. goiana</i>	0.1384	0.2365	0.3450
<i>L. shannoni</i>	0.0470	0.1610	0.3501
<i>L. walkeri</i>	0.0361	0.1268	0.3130
<i>L. sordellii</i>	0.2379	0.3744	0.5768*
<i>L. sericea</i>	0.1685	0.3138	0.2375
<i>L. quinquefer</i>	0.0312	0.1079	0.2718
<i>L. brasiliensis</i>	0.0731	0.1775	-0.0736

\*Coeficiente de correlação com valor- $p < 0,05$ .

*L. longipalpis*, a mais abundante no ambiente domiciliar, não apresentou significância estatística quando comparada com a *Lutzomyia whitmani* ( $r_s=0.1331$ ,  $p=0,5548$ ).

## 6.2 Flutuação Sazonal

A riqueza de espécies variou durante o ano, sendo menor do final da estação chuvosa (junho) mantendo-se em níveis quase semelhantes por toda estação seca com cerca de 56% das espécies daquelas conhecidas na área. O número de espécies presente em cada mês foi sempre igual ou superior a cinco. Portanto, mais de 50% das espécies estavam presentes na área na maior parte do ano (Tabela 4).

**Tabela 4:** Frequência mensal das espécies de Phlebotominae amostrados durante 2 anos, em 22 pontos de coletas, na cidade de Fortaleza/CE no período de 2008/2010

<i>Flebotomíneos</i>	Estação chuvosa						Estação seca						Total
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGOS	SET	OUT	NOV	DEZ	
<i>Lutzomyia Longipalpis</i>	2727	5324	4642	2723	3240	4180	2722	3371	863	2742	1147	1497	35178
<i>Lutzomyia migonei</i>	1273	2651	4250	1550	1976	1350	1552	2160	477	1754	1115	857	20965
<i>Lutzomyia whitmani</i>	14	52	181	233	154	151	645	764	32	884	15	12	3137
<i>Lutzomyia lenti</i>	150	164	112	80	39	48	22	25	9	16	31	57	753
<i>Lutzomyia evandroi</i>	152	284	29	15	14	15	17	11	17	2	36	49	641
<i>Lutzomyia cortelezzi</i>	2	0	6	2	0	0	0	0	0	0	3	0	13
<i>Lutzomyia goiana</i>	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6
<i>Lutzomyia shannoni</i>	1	0	2	1	0	0	1	1	0	1	3	4	14
<i>Lutzomyia walkeri</i>	8	6	16	3	0	0	0	0	0	0	14	9	56
<i>Lutzomyia sordelli</i>	5	32	6	4	2	0	0	0	0	0	0	1	50
<i>Lutzomyia Sericia</i>	1	0	1	1	1	0	4	0	0	1	0	0	9
<i>Lutzomyia quinquefer</i>	1	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	5
<i>Lutzomyia brasiliensis</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3
<b>Espécimes</b>	<b>4337</b>	<b>8513</b>	<b>9247</b>	<b>4615</b>	<b>5426</b>	<b>5744</b>	<b>4966</b>	<b>6333</b>	<b>1398</b>	<b>5400</b>	<b>2364</b>	<b>2487</b>	<b>60830</b>
<i>Espécies</i>	13	7	11	13	7	5	8	7	5	7	8	9	

Com relação à frequência sazonal dos flebotomíneos, 62,27% (37.882 espécimes) foram capturados na estação chuvosa (janeiro/junho) e 37,72% (22.948 espécimes) na estação seca (julho/ dezembro)(Tabelas 4 e 5).

No período chuvoso, a frequência de espécimes nos meses de fevereiro e março foram visivelmente maior do que nos demais meses (tabela 5). A maior variedade de espécies capturados foi nos meses de janeiro e abril (13 espécies); já no período seco, não se observou tal padrão, pois o maior número de espécies foi encontrado em dezembro com

9 espécies e o de espécimes em agosto. *L. longipalpis*, *L. migonei*, *L. whitmani*, *L. lenti* e *L. evandroi* ocorreram o ano inteiro, porém suas frequências ao longo do ano.

A tabela 6, que expressa os flebotomíneos coletados por ambiente, verifica-se que do total de flebotomíneos, 29.084 (47,8%) exemplares foram capturados dentro domicílio e 31.746 (52,2) foram capturados fora do domicílio. Todas as espécies foram identificadas tanto dentro como fora do domicílio.

**Tabela 5:** Distribuição dos espécimes de Phlebotominae amostrados durante 2 anos - 2008/2010, em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza/CE, segundo o mês de coleta.

Meses	Espécimes	
	N	%
<i>Janeiro</i>	4337	7,13
<i>Fevereiro</i>	8513	13,99
<i>Março</i>	9247	15,20
<i>Abril</i>	4615	7,59
<i>Mai</i>	5426	8,92
<i>Junho</i>	5744	9,44
<i>Julho</i>	4966	8,16
<i>Agosto</i>	6333	10,41
<i>Setembro</i>	1398	2,30
<i>Outubro</i>	5400	8,88
<i>Novembro</i>	2364	3,89
<i>Dezembro</i>	2487	4,09
<i>Espécimes</i>	60830	100

**Tabela 6:** Distribuição das espécies de Phlebotominae amostrados durante 2 anos - 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza, segundo o local de amostragem do domicílio.

Flebotomíneos	Dentro do domicílio		Fora do domicílio		
	N	%	N	%	
<i>Lutzomyia longipalpis</i>	16817	57,82	18361	57,84	
<i>Lutzomyia migonei</i>	9866	33,92	11099	34,96	
<i>Lutzomyia whitmani</i>	1933	6,65	1204	3,79	
<i>Lutzomyia lenti</i>	278	0,96	475	1,50	
<i>Lutzomyia evandroi</i>	137	0,47	504	1,59	
<i>Lutzomyia cortelezzi</i>	7	0,02	6	0,02	
<i>Lutzomyia goiana</i>	5	0,02	1	0,00	
<i>Lutzomyia shannoni</i>	6	0,02	8	0,03	
<i>Lutzomyia walkeri</i>	15	0,05	41	0,13	
<i>Lutzomyia sordellii</i>	11	0,04	39	0,12	
<i>Lutzomyia Sericea</i>	6	0,02	3	0,01	
<i>Lutzomyia quinquefer</i>	1	0,00	4	0,01	
<i>Lutzomyia brasiliensis</i>	2	0,01	1	0,00	
Total	Nº	29084	100,00	31746	100,00

Os Bairros Aldeota e Jardim das Oliveiras apresentaram a maior diversidade de espécies (13); enquanto Farias Brito e Mondubim mostraram os maiores rendimentos com relação ao número de espécimes, 30,35 e 20,23% respectivamente dos espécimes coletados.

O menor resultado foi em Edson Queiroz I, onde o número de flebotomíneos amostrados foi pequeno, 144 exemplares (0,24%) (Tabela 7).

**Tabela 7-** Distribuição do número de espécimes por espécie amostrados durante 2 anos, 2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo o local de coleta.

Ponto de coleta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Total	%
	<i>L. longipalpis</i>	<i>L. migonei</i>	<i>L. withimani</i>	<i>L. lenti</i>	<i>L. evandroi</i>	<i>L. cortelezzii</i>	<i>L. goiana</i>	<i>L. shanoni</i>	<i>L. walkeri</i>	<i>L. sordida</i>	<i>L. Sericea</i>	<i>L. quinquifer</i>	<i>L. brasiliensis</i>		
Quintino Cunha	800	308	0	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1125	1,85
Álvaro Weine	356	304	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	662	1,09
Farias Brito	12189	6212	0	17	44	0	0	0	0	0	1	0	1	18464	30,35
Aldeota	500	1878	4	17	16	1	1	1	1	1	1	1	1	2423	3,98
Vicente Pizon	61	374	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	436	0,72
Conj Ceará II	891	410	0	15	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1318	2,17
Dem. Rocha	858	259	4	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1133	1,86
Jardim América	1776	1024	1	17	8	0	0	0	0	0	0	0	0	2826	4,65
Jar. das Oliveiras	458	20	24	17	11	1	1	1	1	1	1	1	1	538	0,88
Eds. Queiroz I	76	60	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	144	0,24
Eds. Queiroz II	679	87	3	13	46	0	0	0	0	0	0	0	0	828	1,36
Siqueira	1291	84	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1383	2,27
Vila Man. Sátiro	492	13	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	520	0,85
Mondbim	5726	4043	2462	67	8	0	0	0	0	0	0	0	0	12306	20,23
Passaré	767	509	112	96	39	9	0	9	52	30	5	0	0	1628	2,68
Cajazeira	2370	1205	30	76	31	0	0	0	0	14	1	3	0	3730	6,13
Cambeba	218	62	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	285	0,47
Lagoa Redonda	3027	791	19	291	401	2	2	2	2	2	0	0	0	4539	7,46
Pl. Airlton Sena	290	56	29	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	380	0,62
Pref. José Walter	1217	2570	394	22	16	0	1	0	0	1	0	0	0	4221	6,94
Conj. Palmeira	793	458	22	36	6	0	1	1	0	1	0	0	0	1318	2,17
Palpina	343	238	24	13	5	0	0	0	0	0	0	0	0	623	1,02
<b>Total</b>	<b>35178</b>	<b>20965</b>	<b>3137</b>	<b>753</b>	<b>641</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>60830</b>	<b>100</b>
%	57,830	34,465	5,157	1,238	1,054	0,021	0,010	0,023	0,092	0,082	0,015	0,008	0,005	100	100

### 6.2.1 *Lutzomyia longipalpis*

A *L. longipalpis* se esteve presente durante todos os meses do ano. Com maiores frequências em fevereiro (15,3%) e março (13,20%) (Tabela 7). Considerando a distribuição de indivíduos por estação, verificou-se maior frequência no período chuvoso (64,92%) em relação à estação seca (35,08%). As coletas foram positivas em todas as 22 localidades estudadas. (Tabela 9). A frequência de espécimes foi maior nas localidades de

Farias Brito (34,65%) e Mondubim (16,28%), representando 50,93% do total de indivíduos coletados (Tabela 8).

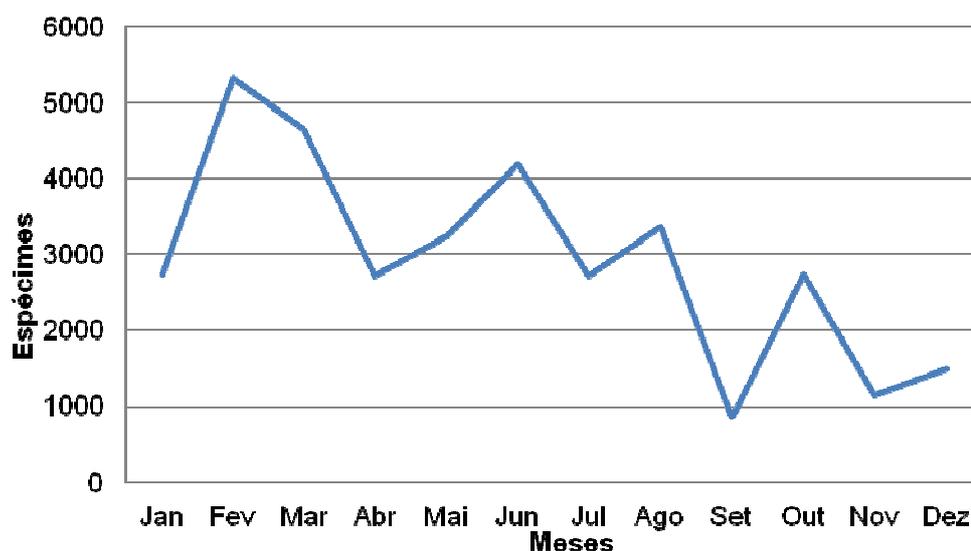
**Tabela 8:** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia longipalpis* amostrados durante 2 anos, 2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo o mês de coleta.

Meses	Espécimes	
	%	
<i>Janeiro</i>	7,75	
<i>Fevereiro</i>	15,13	
<i>Março</i>	13,20	
<i>Abril</i>	7,74	
<i>Mai</i>	9,21	
<i>Junho</i>	11,88	
<i>Julho</i>	7,74	
<i>Agosto</i>	9,58	
<i>Setembro</i>	2,45	
<i>Outubro</i>	7,79	
<i>Novembro</i>	3,26	
<i>Dezembro</i>	4,26	
<i>Espécimes</i>	100	

A distribuição dos espécimes capturados, segundo os meses do ano estão representada no gráfico 2.

**Tabela 9.** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia longipalpis* amostrados durante 2 anos, 2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo os 22 pontos de coleta.

Ponto	Nome do ponto	Espécimes	
		N	%
1	Quintino Cunha	800	2,27
2	Álvaro Weine	356	1,01
3	Farias Brito	12189	34,65
4	Aldeota	500	1,42
5	Vicente Pizon	61	0,17
6	Conj. Ceará II	891	2,53
7	Dem. Rocha	858	2,44
8	Jardim América	1776	5,05
9	Jar. das Oliveiras	458	1,30
10	Eds. Queiroz I	76	0,22
11	Eds. Queiroz II	679	1,93
12	Siqueira	1291	3,67
13	Vila Man. Sátiro	492	1,40
14	Mondubim	5726	16,28
15	Passaré	767	2,18
16	Cajazeira	2370	6,74
17	Cambeba	218	0,62
18	Lagoa Redonda	3027	8,60
19	Plan. Airton Sena	290	0,82
20	Pref. José Walter	1217	3,46
21	Conj. Palmeira	793	2,25
22	Palpina	343	0,98
Total		35178	100



**Gráfico 2:** Sazonalidade da *Lutzomyia longipalpis* no conjunto de 22 pontos de coletas no município de Fortaleza/CE, no período de out/2008 a set/2010.

### 6.2.2 *Lutzomyia migonei*

Os machos predominaram em relação as fêmeas com 55,56% e 44,34% respectivamente (Tabela11). A relação macho/fêmea foi de 1,26 comparado a 1,89 da *L. longipalpis*.

**Tabela 10.** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia migonei* amostrados durante 2 anos,2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo os 22 pontos de coleta.

Ponto	Nome do ponto	Espécimes	
		N	%
1	Quintino Cunha	308	1,47
2	Álvaro Weine	304	1,45
3	Farias Brito	6212	29,63
4	Aldeota	1878	8,96
5	Vicente Pizon	374	1,78
6	Conj. Ceará II	410	1,96
7	Dem. Rocha	259	1,24
8	Jardim América	1024	4,88
9	Jar. das Oliveiras	20	0,10
10	Eds. Queiroz I	60	0,29
11	Eds. Queiroz II	87	0,41
12	Siqueira	84	0,40
13	Vila Man. Sátiro	13	0,06
14	Mondubim	4043	19,28
15	Passaré	509	2,43
16	Cajazeira	1205	5,75
17	Cambeba	62	0,30
18	Lagoa Redonda	791	3,77
19	Pl. Airtton Sena	56	0,27
20	Pref. José Walter	2570	12,26
21	Conj. Palmeira	458	2,18
22	Palpina	238	1,14
Total		20965	100

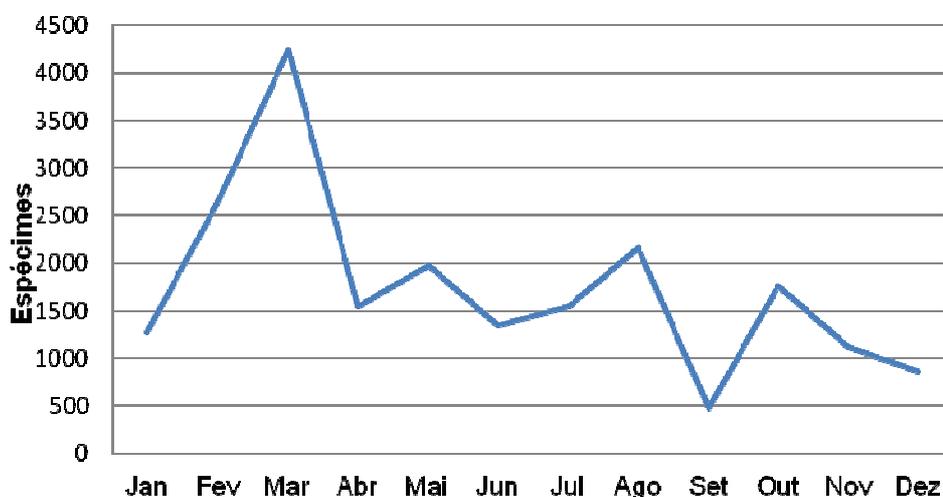
A *Lutzomyia migonei* esteve presente em todos os 22 pontos de coletas (Tabela 10). Semelhantemente à *L. longipalpis*, a *L. migonei* variou sua densidade em relação aos locais de coleta. Assim como a *L. longipalpis* apresentou maior frequência nos bairros de Farias Brito (29,63%), Mondubim (19,28%) e Prefeito José Walter (12,26%). Com exceção a

este último, onde, o número de espécimes capturado foi o dobro (2570 espécimes) em relação a *L. longipalpis* com 1217 exemplares coletados(Tabela 10).

A menor proporção ocorreu no bairro de Vila Manuel Sátiro, com 0,06% dos exemplares capturados. Considerando a distribuição de indivíduos por estação, verificou-se maior freqüência no período chuvoso (62,25%) em relação à estação seca (37,75%) das espécimes amostradas. Uma queda de 39,34% em espécime capturada.

A *L. migonei* foi capturada em todos os meses em que o estudo foi realizado (Tabela 11). Tendo seus maiores picos em fevereiro (12,64%) e março (20,27).

O pico mais baixo ocorreu em setembro (2,28%). Evento semelhante ocorreu também com a *L. longipalpis* no mesmo mês. A distribuição dos espécimes capturados, segundo os meses do ano estão representada no gráfico 3.



**Gráfico 3:** Sazonalidade da *Lutzomyia migonei* no conjunto de 22 pontos de coletas no município de Fortaleza/CE, no período de out/2008 a set/2010.

**Tabela 11:** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia migonei* amostrados durante 2 anos, 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza, segundo o mês de coleta.

Meses	Espécimes	
	N	%
<i>Janeiro</i>	1273	6,07
<i>Fevereiro</i>	2651	12,64
<i>Março</i>	4250	20,27
<i>Abril</i>	1550	7,39
<i>Mai</i>	1976	9,43
<i>Junho</i>	1350	6,44
<i>Julho</i>	1552	7,40
<i>Agosto</i>	2160	10,30
<i>Setembro</i>	477	2,28
<i>Outubro</i>	1754	8,37
<i>Novembro</i>	1115	5,32
<i>Dezembro</i>	857	4,09
<i>Espécimes</i>	20965	100

**Tabela 12:** Distribuição dos espécimes amostrados durante 2 anos, 2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo o local de amostragem do domicílio e o sexo.

Local de amostragem no domicílio	Total	Fêmea		Macho		p
		N	%	N	%	
<i>Lutzomyia longipalpis</i>						
-Dentro	16817	6144	36,53	10673	63,47	<0,001
-Fora	18361	6016	32,77	12345	67,23	
<i>Lutzomyia migonei</i>						
-Dentro	9866	4512	45,73	5354	54,27	<0,001
-Fora	11099	4784	43,10	6315	56,90	
<i>Lutzomyia whitmani</i>						
-Dentro	1933	584	30,21	1349	69,79	0,796
-Fora	1204	369	30,65	835	69,35	

### 6.2.3 *Lutzomyia whitmani*

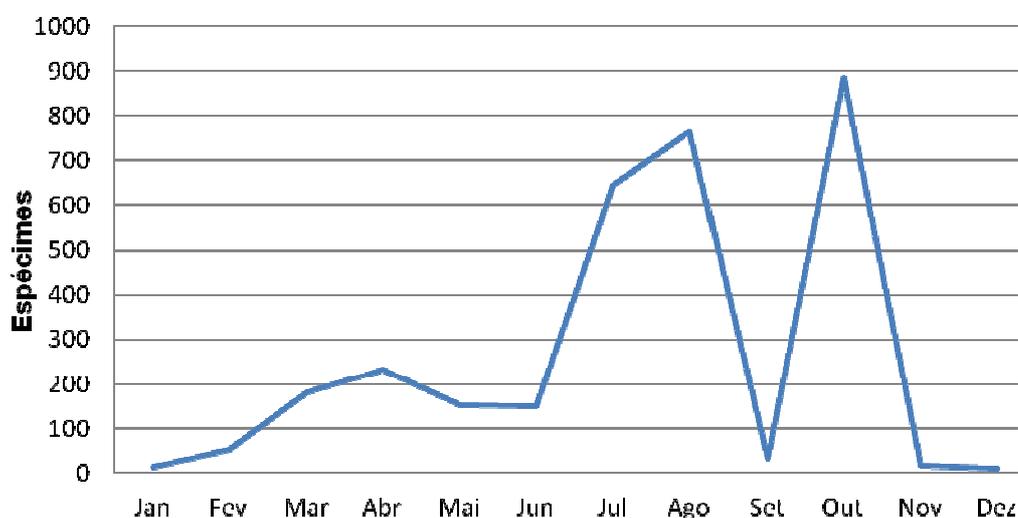
Na tabela 12, observa-se que 61,6%(1.933 espécimes) da *Lutzomyia whitmani*, foram amostrados no interior das residências, enquanto 38,4%(1.204 exemplares) fora das residências

Dos 22 pontos de coleta a espécie foi encontrada em 17 pontos (77,2%)(Tabela 14). Sendo ausente nos bairros de Quintino Cunha, Álvaro Weine, Farias Brito, Vicente Pizon e Conjunto Ceará II.

**Tabela 13:** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia whitmani* amostrados durante 2 anos, 2008/2010 em 22 pontos de coletas da cidade de Fortaleza, segundo o mês de coleta.

Meses	Espécimes	
	N	%
<i>Janeiro</i>	14	0,45
<i>Fevereiro</i>	52	1,66
<i>Março</i>	181	5,77
<i>Abril</i>	233	7,43
<i>Mai</i>	154	4,91
<i>Junho</i>	151	4,81
<i>Julho</i>	645	20,56
<i>Agosto</i>	764	24,35
<i>Setembro</i>	32	1,02
<i>Outubro</i>	884	28,18
<i>Novembro</i>	15	0,48
<i>Dezembro</i>	12	0,38
<i>Espécimes</i>	3137	100

Considerando a distribuição de espécimes por estação, diferentemente das outras duas espécies aqui estuda, verificou-se maior frequência no período seco (74,9%) em relação à estação chuvosa (25,02%) (Tabelas 3 e 13). A distribuição dos espécimes capturados, segundo os meses do ano estão representada no gráfico 3.



**Gráfico 4:** Sazonalidade da *Lutzomyia whitmani* no conjunto de 22 pontos de coletas no município de Fortaleza/CE, no período de out/2008 a set/2010

A *Lutzomyia whitmani* esteve presente em todos os meses do ano nas localidades em que era frequente (Tabela 13). Sua maior densidade de espécimes foi no período de julho 645 espécimes (20,56%) a outubro 884 espécimes (28,18%) quando alcança o maior pico. Uma exceção se deu no mês de setembro.

Embora esteja entre os meses de maior abundância da espécie, verificou-se uma baixa considerável no número de espécimes, apenas 32 exemplares(1,02%). Evento também registrado para *L. longipalpis* e *L. migonei*.

**Tabela 14:** Distribuição dos espécimes de *Lutzomyia whitmani* amostrados durante 2 anos,2008/2010 na cidade de Fortaleza, segundo os 22 pontos de coleta.

Ponto	Nome do ponto	Espécimes	
		N	%
1	Quintino Cunha	0	0,00
2	Álvaro Weine	0	0,00
3	Farias Brito	0	0,00
4	Aldeota	4	0,13
5	Vicente Pizon	0	0,00
6	Conj. Ceará II	0	0,00
7	Dem. Rocha	4	0,13
8	Jardim América	1	0,03
9	Jar. das Oliveiras	24	0,77
10	Eds. Queiroz I	5	0,16
11	Eds. Queiroz II	3	0,10
12	Siqueira	2	0,06
13	Vila Man. Sátiro	1	0,03
14	Mondubim	2462	78,48
15	Passaré	112	3,57
16	Cajazeira	30	0,96
17	Cambeba	1	0,03
18	Lagoa Redonda	19	0,61
19	Pl. Airton Sena	29	0,92
20	Pref. José Walter	394	12,56
21	Conj. Palmeira	22	0,70
22	Palpina	24	0,77
Total		3137	100

Diferentemente das duas espécies vetoras da LV, a curva sazonal da fauna da *L. whitmani*, vetora da LTA, demonstrou uma distribuição irregular, em que o aumento da

densidade populacional ocorreu no período seco, pouco antes do período chuvoso. A sazonalidade de *L. whitmani* tem seu pico iniciando em julho chegando a outubro quando alcança sua maior densidade.

## 7 Discussão

Nas Américas todas as formas de leishmaniose são zoonoses (LAINSON; SHAW, 2005). Nas últimas duas décadas a reemergência e urbanização da LV tem levado a doença a se tornar um grande problema de saúde pública no Brasil (LAINSON; RANGEL, 2005).

Diversos fatores podem ser citados como contribuintes para a expansão e aumento do número de casos da doença. A ininterrupta ação antrópica, tem causado profundas mudanças ambientais. Estas, se relacionam diretamente com a urbanização da leishmaniose visceral. Soma-se a este fator também, o intenso processo de migração das áreas rurais para as urbanas e da interação entre os indivíduos suscetíveis e os vetores. (LAINSON, 1989;. SILVA, et al 1997, DIAS et al 2003. ; TAIUL, 2006; ELKOURY et al, 2008).

Rangel e Vilela (2008), Rangel e Lainson (2009) afirmam que a adaptação da *L. longipalpis* ao ambiente modificado, contribui positivamente na franca expansão e urbanização da leishmaniose visceral.

Consequentemente diversos outros fatores devem estar envolvidos, em especial os ligados ao vetor, tais como densidade vetorial e taxa de infecção parasitária, além da vulnerabilidade dos indivíduos suscetíveis ao desenvolvimento da doença. No município de Fortaleza, estas características estão bem presentes, favorecendo a manutenção do ciclo de transmissão da doença.

No estado do Ceará a maior produção de leishmaniose visceral é na capital do estado. No ano que se iniciou o estudo(2008), o Ceará produziu 594 casos (CEARÁ, 2010). Fortaleza foi responsável por 38,8% (231) destes, sendo classificada como município de transmissão intensa alta.

## 7.1. Fauna Flebotomínica e Vetores de Leishmanioses de Fortaleza

Um dos primeiros trabalhos sobre a fauna de flebotomíneos do Ceará foi realizado por Sherlock, i. A. & Alencar, J.E. (1961) onde os autores listam 20 espécies. Dentre estas, haviam três sem identificação. Fortaleza até então, segundo os mesmo autores, contava com o registro de 13 espécies de flebotomíneos, sendo duas sem identificação. Segundo Rangel & Lainson (2003), o Ceará tem um registro de 26 espécies de flebotomíneos.

O presente estudo contribui com o primeiro registro de sete novas espécies para o município de Fortaleza, a saber: *Lutzomyia quinquefer*, *Lutzomyia Sericea*, *Lutzomyia sordellii*, *Lutzomyia walkeri*, *Lutzomyia goiana*, *Lutzomyia cortelezzii* e *Lutzomyia shannoni*.

Das espécies listadas por Sherlock e Alencar (1961) para Fortaleza, foram encontradas apenas seis pelo presente estudo: *Lutzomyia brasiliensis*, *Lutzomyia evandroi*, *Lutzomyia lenti*, *Lutzomyia whitmani*, *Lutzomyia migonei* e *Lutzomyia longipalpis*. As demais embora ocorram no Ceará, não foram encontradas nesses dois anos de coleta.

De todos os flebotomíneos capturados, a *L. longipalpis*, *L. migonei* e *L. whitmani* foram as espécies com o maior número de indivíduos. Houve uma alta prevalência da *L. longipalpis* em relação as outras duas espécies.

A *Lutzomyia longipalpis* está amplamente distribuída no município de Fortaleza/CE, onde foi registrada em todas as localidades estudadas. Apresentou bastante representatividade no ambiente doméstico (intra e peridomicílio) semelhantemente encontrado por Araújo (2000) e Dias (2003).

Mesmo com densidades diferentes nos diversos pontos de amostragens, essa espécie parece estar totalmente adaptada às áreas urbanas de Fortaleza. Com a expansão e aumento da população do vetor, adaptando-se a ambientes modificados, é bastante

preocupante, devido às interações entre os indivíduos/vetor, tornando as medidas de prevenção e controle não muito resolutivas.

A grande predominância de *L. longipalpis* em relação às outras espécies de flebotomíneos também pode ser observada em trabalhos nos estados de Minas Gerais (RESENDE et al., 2006) e em Mato Grosso do Sul (SILVA; ANDREOTTI; HONER, 2007; NUNES et al., 2008 e ALMEIDA et al., 2010).

Este estudo demonstrou que a *Lutzomyia longipalpis* foi a mais frequente (57,83%) seguida pela *L. migonei* com (34,46%). A alta adaptabilidade da *Lutzomyia longipalpis* em áreas urbanas demonstrada neste estudo confirma com os achados desenvolvidos por Oliveira et al. (2006, 2008), que encontrou *L. longipalpis* sendo a espécie mais prevalente (92,2%) em Campo Grande, Mato Grosso do Sul e, conseqüentemente, uma alta densidade e grau de adaptação na cidade.

Foi verificada uma quantidade maior de espécimes machos capturados em relação às fêmeas. Estes resultados podem ser confirmados com outros estudos (CASTELLÓN et al 1989; CABANILLAS E CASTELLÓN, 1999, XIMENES et al, 2000 , RESENDE et al., 2006; CORTEZ et al., 2007; NUNES et al., 2008 e ALMEIDA et al. 2010). Este fenômeno pode estar associado aos hábitos desses insetos, quando relacionado a presença de hospedeiros domésticos, visto que a maior atração do vetor foi observada em ambiente peridomiciliar. Ou pode ser também devido ao fato de os machos nascerem antes das fêmeas ou para o comportamento de acasalamento entre machos e fêmeas (KELLY E DYE, 1997).

Já Silva e Vasconcelos (2005) acreditam que coletas com armadilha luminosa possa atrair um maior número de machos, visto que estes formam um agregado com o propósito de acasalamento.

Foi verificada uma correlação média, com significância estatística da *Lutzomyia longipalpis* em relação a outras espécies mais abundantes no estudo. Apesar de estatisticamente significativa, a *Lutzomyia longipalpis* juntamente com a *Lutzomyia migonei*,

não terem correlação significativa com a *Lutzomyia whitmani* ( $p > 0,05$ ) mas, esta última, tem estatisticamente uma correlação com a *Lutzomyia lente* ( $p < 0,05$ ) e, por sua vez, mantém uma correlação significativa com as espécies *L. longipalpis* e *L. migonei*. O que podemos inferir é que, essas espécies, compartilham em menor ou maior proporção de espécimes ao longo do ano, do mesmo habitat, respondendo aos estímulos ambientais de modo semelhante.

Em relação à frequência de flebotômíneos no intra e peridomicílio, obteve-se maior número de exemplares coletados no peridomicílio, o que também foi observado em outros estudos (FORATTINI, 1953, 1960, 1976; DEANE; DEANE, 1962; SHERLOCK e GUITTON, 1969; GOMES et al., 1983; BRAZIL et al., 1991; BRANDÃO-FILHO et al., 1994; AZEVEDO et al., 1996; SHERLOCK, 1996 e BARATA et al., 2005).

Segundo Teodoro et al., (1993) e Ximenes; Souza e Castellón, (1999) tais comportamentos podem aumentar o risco da transmissão de leishmaniose visceral. A alta concentração de flebotômíneos no peridomicílio, especificamente de *L. longipalpis*, pode ser associada à presença de animais domésticos. A criação destes animais acompanhados de outros fatores e condições, cria um ambiente favorável à atração desses vetores. Estudos realizados em Mato Grosso do Sul e em Minas Gerais, demonstraram que não houve diferença significativa no que diz respeito à incidência de flebotômíneos capturados no intra e peridomicílio (RESENDE et al., 2006 e ALEMIDA et al., 2010).

Os bairros, Farias Brito e Mudubim apresentaram o maior número de espécimes coletados para as três espécies em análise. Com exceção da *L. whitmani*, em relação ao bairro Farias Brito, onde não apresentou registros. Sua segunda maior frequência foi no bairro Prefeito José Valter.

Apesar de não ter sido posto como objetivo específico nesse estudo, foi observado "in loco" que, esta, alta densidade pode ser devido ao tamanho dos imóveis e / ou a diversidade de espécies de plantas e animais, bem como pelas quantidades. Em tais locais foram observadas bananeiras (*Musa paradisiaca*), sapotizeiros (*Manikara zapota*), mangueiras (*Mangifera indica*), cajueiros (*Anacardium occidentale*) e coqueiros (*Cocos*

*nucifera*). E animais como, galinhas (*Gallus domesticus*), porcos (*Sus domesticus*), cães (*Canis familiaris*), gatos (*Felis catus*), cavalos (*Eqqus caballus*), bois (*Bos taurus*) e jumentos (*Eqqus asinus*) (Figuras 6 a 8).



**FIGURA 6:** Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Mudubim.



**FIGURA 7:** Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Lagoa Redonda.



**FIGURA 8:** Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Prefeito José Walter.

Tais conjuntos de características ambientais não foram observados noutros pontos de coletas (Figuras 9 a 12). Assim, uma análise mais aprofundada das características ambientais desses locais devem ser incluídos em futuros estudos.



**FIGURA 9:** Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Planalto Airton Sena.



**FIGURA 10:** Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Cambeba.



**FIGURA 11:** Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Vicente Pizon..



**FIGURA 12:** Peri domicilio da estação de monitoramento na localidade Edson Queiroz I.

O bairro Vicente Pizon e Edson Queiroz I tiveram a menor quantidade de espécimes coletados, o que pode ser justificado pela sua localização perto da praia, na presença de ventos fortes e solo salínico pela influência de manguezais próximos.

Carvalho et al. (2007, 2010) demonstraram a presença de diversos flebotomíneos em ambiente peridomiciliar entre eles a *Lutzomyia migonei*, e a ausência da *Lutzomyia longipalpis*. Fato ocorrido em São Vicente Ferrer em Pernambuco, uma área endêmica para LV e LT. Apesar da ausência de *L. longipalpis* na localidade supracitada,

havia o predomínio da *L. migonei* no peridomicílio com achados de infecção natural por *L. infantum*. Sugere-se fortemente que esta espécie esteja atuando no ciclo zoonótico da LV na região. Também, na mesma localidade, foi achado, por análises moleculares, infecção natural por *Leishmania (V.) braziliensis* em *L. migonei*. O achado demonstra a capacidade de *L. migonei* de se infectar com duas diferentes espécies de *Leishmania*. No entanto, mais estudos tornam-se necessários. (GUIMARÃES e cols. 2011).

Segundo Rangel e Lainson, (2009) a *Lutzomyia migonei* é uma espécie encontrada principalmente na natureza (ambientes ao ar livre) e está associada principalmente com a transmissão da leishmaniose cutânea. Também, é característica dessa espécie, um notável grau de antropofilia (QUEIROZ et al, 1994; PITA-PEREIRA et al, 2005;).

Diversos autores também afirmam que tal espécie, é comumente encontrada em ambiente domiciliar, tanto no interior como nos arredores dos imóveis e, está frequentemente associada a animais domésticos (BARRETO, 1943; ARAÚJO FILHO, 1978; RANGEL et al., 1986). *L. migonei* foi encontrada bem distribuída na área urbana de Fortaleza (CE), tendo sido capturada inclusive em ambiente intradomiciliar (SILVA, 2011).

Foram Pessoa e Coutinho (1949) que fizeram o primeiro achado da infecção natural por flagelados em *L. migonei*. Dissecaram fêmeas, observaram formas promastigotas no intestino que acreditavam serem pertencentes ao gênero *Leishmania*.

Em coletas realizadas em Baturité (CE), Azevedo e cols. (1990) também detectaram formas promastigotas, que foram posteriormente caracterizadas como *Leishmania (V.) braziliensis* (QUEIROZ et al, 1991). Em Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Pita-Pereira e cols. (2005), detectaram um coeficiente de infecção de 2% de *L. (V.) braziliensis* em fêmeas de *L. migonei*.

A *Lutzomyia migonei* sendo a segunda espécie mais frequente, também, esta amplamente distribuída no município de Fortaleza/CE, *semelhantemente a L. longipalpis*. onde foi registrada em todas as localidades estudadas. Tendo bastante representatividade

no ambiente doméstico tanto no intra como peridomicílio o que corrobora com os achados de Silva (2011).

A predominância de *L. migonei* no ambiente domiciliar com frequência constante durante o período de estudo, revelam a adaptação da espécie ao ambiente modificado pelo homem. Comportamento semelhante tem sido observado em outras regiões do país, tais como em Minas Gerais, Paraná e em São Paulo (TEODORO et al., 1993; CAMARGO-NEVES et al., 2002; MASSAFERA et al., 2005; SARAIVA et al., 2006).

A espécie tem uma alta capacidade de adaptação aos ambientes antrópicos, com alto grau de antropofilia e baixa ocorrência em ambientes silvestres (AGUIAR, VILELA e LIMA, 1987).

Segundo Killick-Kendrick, (1990) a *L. migonei* possui as três características essenciais do vetor, competência, antropofilia e distribuição coincidente com casos humanos e evidência de infecção natural com *L. (L.) infantum chagasi*. Com tais características o mesmo poderá participar na transmissão da VL numa determinada região.

A *Lutzomyia whitmani*, foi a quarta espécie mais abundante nas áreas urbanas de Fortaleza, mesmo originalmente associada a ecossistemas florestais (LAINSON & SHAW, 1987), Esta espécie, segundo Lainson e Shaw (1998) e Marcondes, (2001) é uma das principais vetoras da Leishmaniose tegumentar americana no Brasil.

Segundo Basano e Camargo (2004) a *Lutzomyia whitmani* tem desenvolvido hábitos antropofílico e ocorre em três diferentes perfis epidemiológicos: silvestre, silvestre modificados e periurbana. Em Fortaleza, tem assumido hábitos urbanos e tem se mostrado bastante domiciliada, o que foi demonstrado neste estudo, onde mais de 60% dos espécimes foram coletados no interior das residências.

## 7.2 Análise sazonal

Analisando-se a distribuição mensal das espécies em questão, verificou-se que a *L. longipalpis* e *L. migonei* são espécies anuais, estando presentes o ano inteiro e, em todas as noites. As observações sugerem que ambas as espécies têm grande plasticidade de sazonalidade o que favorece o aparecimento de LV em qualquer período do ano. Essa possível relação pode ser comprovada quando observamos as média mensais de casos humanos de LV em Fortaleza. Segundo o informe semanal de leishmaniose visceral da Célula de Vigilância Epidemiológica da secretaria da saúde de Fortaleza (FORTALEZA, 2008, 2009 e 2010) as médias para os anos de 2008 a 2010 foram 19,25; 18,17 e 21,83 respectivamente.

Devido a este comportamento sazonal concomitante com os casos humanos, o estudo também indica que ambas podem estar compartilhando a transmissão da LV em Fortaleza. Fato importante foi observado no bairro Prefeito José Valter, um bairro que é endêmico para LV, onde, o número de espécimes da *Lutzomyia migonei* foi maior que da *Lutzomyia longipalpis* cerca de 2,1 vezes.

Mesmo sendo espécies anuais a *L. longipalpis* e *Lutzomyia migonei* estiveram presentes em todos os meses do ano, predominando na estação chuvosa. Tal comportamento é ratificado por outros autores (GALATI et al., 1997; SALOMÓN et al., 2002 BARATA et al., 2004). Em especial para a *L. longipalpis*, os resultados encontrados em Fortaleza são, portanto, concordantes com os da literatura já descritos, no que diz respeito à ampliação da distribuição geográfica do *L. longipalpis* (REBÊLO, 2001; LAINSON & RANGEL, 2003; OLIVEIRA et al. 2003 e LAINSON & SHAW, 2005).

O maior número de espécimes de *L. longipalpis* foi capturado em fevereiro e março início do período chuvoso aqui no Ceará. E o menor em setembro (primavera) período de estiagem para o Ceará. Mostrando a tendência do predomínio em período chuvoso, como observado na Região Nordeste (REBÊLO, 2001).

No entanto, a abundância relativa e esse padrão de distribuição podem variar de localidade para localidade dentro de Fortaleza. O padrão de variação sazonal das espécies de flebotomíneos sofre influência de diversos fatores abióticos, e o perfil deste também depende da espécie e da área geográfica em que o estudo foi realizado. Assim, devido à variação dos fatores climáticos ao longo do tempo, uma mesma espécie pode apresentar diferentes padrões sazonais em uma mesma área geográfica (XIMENES et al. 2006).

Com relação ao fenômeno sazonal observado em setembro, para as três espécies analisadas, onde as mesmas, alcançaram o menor rendimento, no que diz respeito a captura de espécimes, informamos que, não foi de caráter técnico e/ou mecânico, uma vez que nenhuma armadilha luminosa deixou de funcionar na semana correspondente ao evento. As evidências sugerem ser, um comportamento associado inteiramente aos vetores pois, foi comum a todas as espécies.

Descartamos as chuvas como complicador, pois, nesse período do mês choveu em média apenas em 3 dias e não foram nos dias de coleta. No mês seguinte, outubro, choveu também, chovendo em apenas 2,5 dias. No entanto, foi o mês de maior pico para a *L. whitmani*, *L. migonei* e *L. longipalpis*, todas restabeleceram o padrão da média de espécimes que vinham apresentando desde julho. O mesmo podemos afirmar para a temperatura e umidade. Ambas seguiram o mesmo perfil das chuvas, sendo semelhantes no meses de julho a outubro.

O conhecimento da ocorrência da LTA, em média ocorrendo cerca de 77,7% dos municípios do estado do Ceará no triênio 2008/2010 (BRASIL, 2013) e, a ampla distribuição de *Lutzomyia whitmani* no município de Fortaleza, sugere que esta espécie possa estar envolvida no ciclo de transmissão da *Leishmania (Viannia) braziliensis*. A distribuição de *Lutzomyia whitmani* nos diferentes ecótopos de Fortaleza reflete o entendimento sobre a cadeia de transmissão e seus diferentes perfis eco-epidemiológicos, tão importantes para direcionar as ações de controle da doença de forma mais adequada à cada situação local.

## 8 CONCLUSÕES

Sete espécies de flebotomíneos foram registradas pela primeira vez em Fortaleza: *Lutzomyia quinquefer*, *Lutzomyia Sericea*, *Lutzomyia sordellii*, *Lutzomyia walkeri* e *Lutzomyia goiana*, *Lutzomyia cortelezzii* e *Lutzomyia shannoni*.

Somando-se as novas espécies encontradas as registradas anteriormente, é conferida a Fortaleza uma fauna de 17 espécies de flebotomíneos: *Lutzomyia longipalpis*, *Lutzomyia migonei*, *Lutzomyia whitmani*, *Lutzomyia lenti*, *Lutzomyia evandroi*, *Lutzomyia cortelezzii*, *Lutzomyia goiana*, *Lutzomyia shannoni*, *Lutzomyia walkeri*, *Lutzomyia sordellii*, *Lutzomyia Sericea*, *Lutzomyia quinquefer*, *Lutzomyia brasiliensis*, *Lutzomyia evandroi*, *Lutzomyia abonnenci*, *Lutzomyia trinidadensis* e *Lutzomyia peresi*.

O bairro Farias Brito e Mondubim foram os que mais apresentaram espécimes da *L. longipalpis* e *L. migonei*. Há áreas em Fortaleza, como bairro Prefeito José Valter, em que a *L. migonei* foi muito mais abundante, cerca de 2,1 vezes, que a *L. longipalpis*; sugerindo sua participação na transmissão da LV naquela área.

A *L. longipalpis* e *L. migonei* foram observadas em todos os meses de captura, bem como, em todos os 22 pontos de coleta, sendo as mais abundantes.

A infecção natural de *L. migonei* por *Leishmania (Viannia)* spp relatada em outros estudos, aliada a sua predominância na área de estudo, bem como a ocorrência de casos humanos na mesma área, sugerem a participação desta espécie no ciclo zoonótico da LV;

As evidências inferem como potenciais vetores de LV em Fortaleza: *L. longipalpis* e *L. migonei*;

São sugeridos como potenciais vetores de LTA em Fortaleza: *L. whitmani* e *L. migonei*;

A curva sazonal dos flebotomíneos teve picos de ocorrência nos meses de fevereiro, e março para *L. longipalpis* e *L. migonei*; e outubro para *L. whitmani* que podem representar os períodos de maiores riscos de infecção para a população;

Foi possível observar densidade da *L. longipalpis* e *L. migonei* durante todo ano, tanto no período chuvoso quanto na estiagem, indicando grande plasticidade dessas espécies, o que garante o aparecimento de casos humanos de LV o ano inteiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, M. M. dos S. Estudos sobre algumas populações brasileiras de *Lutzomyia* (*Lutzomyia*) *longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera : Psychodidae: Phlebotominae) : morfologia, morfometria e hábitos alimentares. Viçosa, MG, 1980. 80f. Dissertação (mestrado em entomologia) Programa de Pós **Graduação** em Entomologia, **Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa-MG, 2008.

AGUIAR, G. M.; VILELA, M. L.; LIMA, R. B. Ecology of the sandflies of Itaguaí, an area of cutaneous leishmaniasis in State of Rio de Janeiro. Food preferences (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 82, n. 4, p. 583-584, out./dez, 1987.

AGUIAR, G. M.; MEDEIROS, W. S.; SANTOS, T. G. et al. Ecology of sandflies in a recent focus of cutaneous leishmaniasis in Paraty, litoral of Rio de Janeiro State. (Diptera Psychodidae, Phlebotomine). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 88, n., p.339-340, 1993.

AGUILAR, C.M.; FERNANDEZ, E.; FERNANDEZ, R, CANNOVA, D.C.; FERRER, E.; CABRERA, E.; SOUZA, W.J.S.,; COUTINHO, S.G. Urban visceral leishmaniasis in Venezuela. **Memórias do Instituto Oswaldo**, Cruz 93: 15-16, 1998.

ALENCAR, J. E.; DIETZE, R. Leishmaniose visceral (Calazar). In: VERONESI, R. **Doenças infecciosas e parasitárias**, 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 706 17, 1991.

ALENCAR, J. Profilaxia do calazar no Ceará, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, 3:175-180, 1961.

ALENCAR, J.E. Leishmaniose visceral no Brasil. **Revista Médica da Universidade Federal do Ceará**, 129:17-8, 1978.

ALMEIDA, P. S. et al. Aspectos ecológicos de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área urbana do município de Ponta Porã, Estado de Mato Grosso do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v.43, n.6, p.723-727, nov./dez, 2010.

ANDRADE FILHO, J.D.; ALVES, J.C.M.; FALCÃO, A.L.; BRAZIL, R.P. Hybridization between *Lutzomyia lenti* (Mangabeira) and *Lutzomyia carmelinoi* Ryan, Fraiha, Lainson & Shaw (Diptera: Psychodidae). **Resumos do 3rd International Symposium on Phlebotomine Sandflies, Montpellier, França**, p. P25, 1999.

ANDRADE FILHO, J. D.; VALENTE, M. B.; ANDRADE, W. A., BRAZIL, R. PEÇANHA e FALCÃO, A. L. Flebotomíneos do Estado de Tocantins, Brasil (Diptera: Psychodidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 34(4): 323-329, jul-ago, 2001.

ARAGÃO, T.C. Surto de leishmaniose visceral na zona Norte do Ceará. **3ª Reunião de Saúde Pública do Estado do Ceará**, 1953.

ARAÚJO FILHO, N.A. Epidemiologia da Leishmaniose Tegumentar Americana na Ilha Grande, Rio de Janeiro: Estudos sobre a infecção humana, reservatórios e transmissores. Rio de Janeiro. Dissertação [Mestrado em Doenças Infecciosas e Parasitárias] - **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 1978.

ARAÚJO, J.C.; REBÊLO, J.M.M.; CARVALHO, M.L.; BARROS, V.L.L. Composição dos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) do município de Raposa-MA, Brasil. Área endêmica de Leishmaniose. **Entomología y Vectores**, 7 (suppl 1): 33-47, 2000.

ARIAS, J.R.; MONTEIRO, P.S.; ZICKER, F. The reemergence of visceral leishmaniasis in Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, 2:145-6, 1996.

ASFORD, R.W. The Leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. **International Journal for Parasitology**, 30: 1269-1281, 2000.

AZEVEDO, A. C.; RANGEL, E. F.; QUEIROZ, R. G. *Lutzomyia migonei* (França 1920) naturally infected with peripylarian flagellates in Baturité, a focus of cutaneous leishmaniasis in Ceará State, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4, p. 479, nov./dez. 1990.

AZEVEDO, A. C. R. et al. The sand fly fauna (Diptera, Psychodidae: Phlebotominae) of a focus of cutaneous leishmaniasis in Ilhéus, State of Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 91, n.1, p.75-79, jan./fev,1996.

BADARÓ, R.; JONES, T.C.; LORENÇO, R.A. A prospective study of visceral leishmaniasis in an endemic area of Brazil. **Journal of Infectious Diseases**, 154: 639-49, 1994.

BADARÓ R, DUARTE MIS. Leishmaniose visceral (Calazar). **Tratado de infectologia: Atheneu**, São Paulo; vol. 2, cap. 97; p. 1234-1259, 1996.

BARATA, R. A. et al. Phlebotomine sand flies in Porteirinha, an area of American leishmaniasis transmission in the state of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 99, p. 481-487, 2004.

BARATA, R. A. et al. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 38, n.5, p.421-425, set./out, 2005

BARATA, R. A.; FRANÇA-SILVA, J. C.; MAYRINK, W. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, n.5, p.25-31, 2005.

BARRETTO, M.P. Observações sobre a biologia em condições naturais dos flebótomos do estado de São Paulo (Diptera: Psychodidae). São Paulo. Tese [Livre-Docência em Medicina] - **Faculdade de Medicina da USP**, 1943.

BARROS, V.L.L.; REBÊLO, J.M.M.; SILVA, F.S. Flebotomíneos (Diptera:Psychodidae) de capoeira do município de Paço do Lumiar, Estado do Maranhão, Brasil. Área de transmissão de leishmaniose. **Cadernos de Saúde Pública**, 16: 265- 270, 2000.

BASANO, S.A.; CAMARGO, L.M.A. American cutaneous leishmaniasis: history, epidemiology and prospects for control. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 7: 328-337, 2004.

BERN, C.; JOSHI, A.B.; LAL, D.A.S. M.; HIGH TOWER, G.D.;THAKUN GO, BISTA, M.D. Factors associated with visceral leishmaniasis in Nepa: bed-net use is strongly perspective. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 63: 184-188, 2000.

BRANDÃO FILHO, S.P. et al. American cutaneous leishmaniasis in Pernambuco Brazil: Eco-epidemiological aspects in Zona da Mata region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v.89, n.3, p.445-449, jul./set, 1994.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Superintendência de Campanhas - SUCAM. Leishmaniose tegumentar americana no Brasil: sua problemática, seu controle, desafios e perspectivas. **Informações Epidemiológicas**, 5, 1987.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Guia de Vigilância Epidemiológica**, 5 Ed. Brasília, 842p, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Controle, diagnóstico e tratamento da leishmaniose visceral (calazar)**. Normas Técnicas, Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da saúde/SVS. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**, Brasília, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**, 120 p.: Il. Color, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde/SVS- **Sistema de Agravos de Notificação - Sinan** Net. Disponível: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/lta/basesltabrnet.d>>. acesso em 14 abr. 2013.

BRAZIL, R. P. et al. Chicken house as a resting site of sandflies in Rio de Janeiro, Brazil. **Parassitologia**, Roma, v. 33, p. 113-117, 1991.

CABANILLAS, M.R.S., CASTELLÓN, E.G. Distribution of sand flies (Diptera: Psychodidae) on tree-tunks in a non-flooded area of the Ducke forest Reserve, Manaus, AM, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 94, 289-296, 1999.

CAMARGO-NEVES, V. L. F. et al. 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**, Brasília, v. 35, n. 4, p. 299-306, 2002.

CAMARGO - NEVES, V.L.F. de. Aspectos epidemiológicos e avaliação das medidas de controle da leishmaniose visceral americana no Estado de São Paulo, Brasil. (Doutorado) na **Faculdade de Saude Publica/USP**, 205 pp, 2004.

CARRERA, M. **Insetos de Interesse Médico e Veterinário**. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, 1991.

CARVALHO, M. R. et al. Phlebotomine sandfly species from an American visceral leishmaniasis area in the Northern Rainforest region of Pernambuco State, Brazil. **Cadernos de Saúde Publica**, Rio de Janeiro, v. 23, n.5, p. 1227-1232, 2007.

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

CASTELLÓN, E.G.; ARAÚJO-FILHO, N.A.; FÉ, N.F.; ALVES, J.M.C.M. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) no Estado de Roraima, Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 84, 95-99, 1989.

CEARÁ. Instituto de pesquisa e estratégia econômica do ceará (ipece). **Perfil Básico Municipal**. Disponível em:< [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil\\_basico/pbm-2010/Fortaleza.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2010/Fortaleza.pdf).> Acesso em 4 jul. 2011.

CEARA. Secretaria da Saúde do Estado. **Informe Epidemiológico Leishmaniose Visceral**. Fev., 2010.

CHAGAS E. Primeira verificação em indivíduo vivo de leishmaniose visceral no Brasil. **Brasil Médico**, 50: 221, 1936.

Chagas E & Chagas AW. Notas sobre a epidemiologia da leishmaniose visceral americana. **O Hospital**, 13: 471-480, 1938.

CORTEZ, A.M.; SILVA, V.P.M.; QUEIROZ, P.V.S.; ANDRADE, H.T.A.; LOIOLA, M.I.B.; XIMENES, M.F.F.M. Vertical stratification and development aspects of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in an area of Atlantic Forest tree species in a metropolitan region in northeastern Brazil. **Journal Vector Ecology**, 32 (2), 336-341, 2007.

COSTA, C.H.N.; PEREIRA, H.F.; ARAÚJO, M.V. Epidemia de leishmaniose visceral no estado do Piauí, Brasil, 1980-1986. **Revista de Saúde Pública**, 24:361-372, 1990.

COSTA, C.H.N, GOMES RBB, MAGUIRE JH E COLS. Competence of the human host as a reservoir for Leishmania chagasi. **Journal Infectious Diseases**, 182: 997-1000, 2000.

COSTA, J.M.L.; VIANA, G.M.C.; SALDANHA, A.C.R.; NASCIMENTO, M.D.S.B; ALVIM, A.C.; BURATTINI, M.N.; SILVA, A.R. Leishmaniose visceral no Estado do Maranhão, Brasil: a evolução de uma epidemia. **Cadernos de Saúde Pública**, 11:321-324, 1995.

CUNHA, S, FREIRE, M.; EULALIO, C.; CRISTÓVÃO, J.; NETTO, E.; JOHNSON, J.R. W.D.; et al. Visceral leishmaniasis in a new ecological niche near a major metropolitan area of Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 89:155-8, 1995.

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

DEANE LM, DEANE MP. Encontro de leishmanias nas vísceras e na pele de uma raposa em zona endêmica de calazar, nos arredores de Sobral. **O Hospital**, 45: 419-421, 1954b.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P. Leishmaniose visceral urbana (no cão e no homem) em Sobral, Ceará. **O Hospital**, 47: 113-129, 1955.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P. Observações preliminares sobre a importância comparativa do homem, do cão e da raposa (*Lycalopex vetulus*) como reservatórios da *Leishmania donovani*, em área endêmica de calazar no Ceará. **O Hospital**, 48: 61-76, 1955.

DEANE LM. Leishmaniose visceral no Brasil. Estudos sobre reservatórios e transmissores realizados no Estado do Ceara. Rio de Janeiro, **Serviço Nacional de Educação Sanitária**, 1956.

DEANE, L. M.; DEANE, M. P. Visceral leishmaniasis in Brazil: Geographical distribution and transmission. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 4, p.108-212, 1962.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P. Visceral leishmaniasis in Brazil. Geographical distribution and transmission. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, 4: 149-212, 1962.

DEDET, J.P. *Leishmania* et leishmaniose du Continent américain. **Annales de L'Institut Pasteur**, 4: 3-26, 1993.

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

DIAS, F. O. P.; LOROSA, E. S; REBELO, J. M. M. Fonte alimentar sanguínea e a peridomiciliação de *Lutzomyia longipalpis* (*Psychodidae*, *Phlebotominae*). **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.5, 2003.

DIAS, F.O.P.; LOROSA, E.S.; REBELO, J.M.M. Fonte alimentar sanguínea e a peridomiciliação de *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 (*Psychodidae*: *Phlebotominae*). **Cadernos de Saúde Pública**, 19 (5): 1373- 138,. 2003.

DOMINGOS, M.F.; CARRERI-BRUNO, G.C.; CIARAVOLO, R.D.; GALATI, E.A.B.; WANDELEY, D.M.V.; CORRÊA, F.M.A. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos de área de transmissão, no município de Pedro de Toledo, região sul do estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 31: 425- 432, 1998.

DORVAL, M.E.C.; BRAZIL, R.P. Abundance of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: *Psychodidae*: *Phlebotominae*) and urban transmission of visceral leishmaniasis in Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 101(8) 869-874, 2006.

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

EVANS, T.G.; TEIXEIRA, M.J.; MCAULIFFE, I.T.; e COLS. Epidemiology of visceral leishmaniasis in Northeast Brazil. **Journal Infectious Diseases**, 166: 1124-32,1992.

FALQUETO A, SESSA PA, VAREJÃO JBM, FERREIRA AL. Leishmaniose tegumentar (LT) na região metropolitana de Vitória, Espírito Santo. *In: Resumos do XXXI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, São Paulo, p. 131, 1995.

FORATTINI, O. P. Nota sobre criadouros naturais de flebotomos em dependências peridomiciliares, no Estado de São Paulo. **Arquivos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública**, São Paulo, v. 7, p. 158-167, 1953.

FORATTINI, O. P. Sobre os reservatórios naturais da Leishmaniose Tegumentar Americana. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 2, p. 195-200, 1960.

FORATTINI, O. P. Observações feitas sobre a transmissão da Leishmaniose Tegumentar no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 10, p. 31-43, 1976.

FORTALEZA. Secretaria da Saúde do Município. Célula de Vigilância Epidemiológica. **Informe Semanal de Leishmaniose Visceral de 1008**, Dez, 2008.

FORTALEZA. Secretaria da Saúde do Município. Célula de Vigilância Epidemiológica. **Informe Semanal de Leishmaniose Visceral de 1009**, Dez., 2009.

FORTALEZA. Secretaria da Saúde do Município. Célula de Vigilância Epidemiológica. **Informe Semanal de Leishmaniose Visceral de 1010**, Dez., 2010.

FRANÇA-SILVA, J.C.; COSTA, R.T.; SIQUEIRA, A.M.; MACHADO-COELHO, G.L.L.; MAYRINK, W.; VIEIRA, E.P.; COSTA, J.C.; GENARO, O.; NASCIMENTO, E. Epidemiology

of canine visceral leishmaniosis in the endemic area of Montes Claros municipality, Minas Gerais State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, 111:161-173, 2003.

GALATI, E.A.B.; NUNES, V.L.B.; RÊGO JUNIOR, 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**, 31 (4): 378-390. (35), 1997.

GALATI, E.A.B.; NUNES, V.L.B.; BOGGIANI, P.C.; DORVAL, M.E.C.; CRISTALDO, C.; ROCHA, H. C.; et al. Phlebotomines (Diptera, Psychodidae) in caves of the Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sui State, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, 47 (2): 283-296, 2003.

GENARO, O. Leishmaniose visceral canina experimental. Belo Horizonte. Tese de Doutorado, **Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG**, 1993,

GOMES, A. C. et al. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose tegumentar americana. 3. Observações naturais sobre o ritmo diário de *Psychodopygus intermedius* em ambiente florestal e extra-florestal. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 17, p. 23-30, 1983.

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

GRADONI, L. Epizootiology of canine L.sis in southern Europe. In: Canine Leishmaniasis: an update. Proceedings of the International Canine L.sis. Forum Barcelona, Spain; Ed. R. Killick-Kendrick, Wie sbaden: **Hoechst Roussel Veterinary**, P. 32- 39, 1999.

GRIMALDI, J.R .G.; TESH, R.B.; PRATT, D.M. A review of geographical distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 41: 687-725, 1989.

GRIMALDI, G.J.R.; MOMEN, H.; NAIFF, R.D.; MCMAHON-PRATT, O.; BARRET, T.V. Characterization of classification of Leishmanial parasites from human, wild mammals, and sand flies in the Amazon Region of Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 44: 645-661, 1991

GUIMARÃES, V. C. F. V. Avaliação da infecção natural de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) por *Leishmania* spp. no Município de São Vicente Férrer, Pernambuco. 2011. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, **Fundação Oswaldo Cruz**, Recife, 2011.

HERWALDT, B.L. Leishmaniasis. **Lancet** 354: 1191-9, 1999.

HUEB, M.; CAMIÁ, R.P.; RIBEIRO, L.C.; FONTES, C.J.F. Calazar em Mato Grosso – Foco Recente em Área Periurbana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 33 (supl 1): 324-325, 2000.

JERÔNIMO, S.M.; OLIVEIRA, R.M.; MACKAY, S.; COSTA, R.M.; SWEET, J, NASCIMENTO, E.T.; et al. An urban outbreak of visceral leishmaniasis in Natal, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*;88:386-8, 1994.

KAFETZIS, D.A. An overview of paediatric leishmaniasis. **Journal of Postgraduate Medicine**, 49:31-38, 2003.

KELLY, D.W.; DYE, C. Pheromones, Kaironomes and the aggregation dynamics of the sand fly *Lutzomyia longipalpis*. **Animal Behaviour**, 53, 721-731, 1997.

KILLICK-KENDRICK, R. Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 4, n. 1, p. 1-24, 1990.

LAINSON, R.; WARD, R.D.; SHAW, J.J. Experimental transmission of *Leishmania chagasi*, causative agent of neotropical visceral leishmaniasis, by the sandfly *Lutzomyia longipalpis*. **Nature**, 266:628-630, 1977

LAINSON, R.; SHAW, L.L. The role of animals in the epidemiology of South American Leishmaniasis. In *Biology of Kinetoplastida*, 2. WHR Lumsden, OA Evans Eds. P. 1-116, **Academic Press**, London, New York & San Francisco, 1979.

LAINSON, R.; SHAW, J.J.; RYAN, L.; SILVEIRA, F.T.; FRAIHA, H. Leishmaniasis in Brazil. XIX: Visceral leishmaniasis in the Amazon region, and the presence of *L. longipalpis* on the island of Marajó, Para State. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 77: 323-330, 1983.

LAINSON, R.; SHAW, J.J.; RYAN, L.; RIBEIRO, R.S.; SILVEIRA, F.T. Leishmaniasis in Brazil. XXI. Visceral leishmaniasis in the Amazon Region and further observations on the role of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) as the vector. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 79: 223-226, 1985.

LAINSON, R.; SHAW, J.J. Evolution, classification and geographic distribution. In W Peters, R Killick-Kendrick, The Leishmaniases in Biology and Medicine. Biology and Epidemiology, Vol 1. **Academic Press Inc**, London, p. 1-120, 1987.

LAINSON, R.; SHAW, J.J.; SILVEIRA, F.T.; BRAGA, R.R. American visceral leishmaniasis: on the origin of *Leishmania (Leishmania) chagasi*. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 81: 517, 1987.

LAINSON, R. Demographic changes and their influence on the epidemiology of American leishmaniasis. In: Service MW (Eds), Demography and vector-borne diseases. **CRC Press**, Boca Raton, pp. 85-106, 1989.

LAINSON, R.; DYE, C.; SHAW, N.; MACDONALD, O.W.; COURTENAY, O.; SOUZA, A.A.; SILVEIRA, F.T. Amazonian visceral leishmaniasis-distribution of the vector *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva) in relation to the fox *Cerdocyon thous* (Linn.) and the efficiency of this reservoir host as a source of infection. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 85:135-7, 1990.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. New World Leishmaniasis: The neotropical leishmania species. In: Cox Feg, Kreier JP, Wakelin D. Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections. **Parasitology**, London, v. 5, p. 241-266, 1998.

LAINSON, R.; SHAW, J.J.; New World Leishmaniasis-the neotropical Leishmania species. In: Topley and Wilson's Collier L, Ballows A & Sussman M. (Eds) **Microbiology and Microbial Infections**, p. 241-266, 1998.

LAINSON, R. & E. F. RANGEL. *Lutzomyia longipalpis* e a ecoepidemiologia da leishmaniose visceral americana (LVA) no Brasil. In: Rangel E. F. & R. Lainson. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 311–336 p. 2003.

LAINSON, R. & J. J. SHAW. Chapter 17. New World leishmaniasis. In: Cox F. E. G., J. P. Kreier & D. Wakelin, eds. Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections, **Parasitology**, Arnold, London, Sydney, Auckland, 313–349 p., 2005

LAINSON, R. RANGEL, E.F. *Lutzomyia longipalpis* and the eco-epidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil - A review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 100: 811-827, 2005.

LEISHMAN, W.B. On the possibility of the occurrence of trypanosomiasis in India. **British Medical Journal**, I: 1252-1254, 1903.

LUZ, Z.M.P.; PIMENTA, D.N.; CABRAL, A.L.L.V.; FIÚZA, V.O.; RABELLO, A.L. A urbanização das leishmanioses e a baixa resolutividade diagnóstica em municípios da

Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 34: 249-254, 2001.

MAGILL, A.J. Epidemiology of the leishmaniasis. **Dermatologic Clinics**, 13: 505-21, 1995.

MAIA-ELKHOURY, A.N.; ALVES, W.A.; SOUSA-GOMES, M.L.; SENA, J.M.; LUNA, E.A. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. **Cad Saude Publica**, 24:2941-2947, 2008.

MALTEZOU, H.C.; SIAFAS, C.; MAVRIKOU, P. e COLS. Visceral Leishmaniasis during Childhood in Southern Greece. **Clinical Infectious Diseases**, 31: 1139-43, 2000.

MANGABEIRA Filho O. Sobre a sistemática dos Phlebotomus do Ceará. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, 21:3-25, 1969.

MARCONDES, C. B. et al. Ecology of Phlebotomine sandflies (Diptera, Psychodidae) in Brazilian Atlantic Forest. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 34, p. 255-260, 2001.

MARCONDES, C.B. **Entomologia Médica e Veterinária**. São Paulo:Editora Atheneu, 2001.

MARTIN, A.M.C.B.; REBÊLO, J.M.M. Dinâmica espaço-temporal de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) do município de Santa Quitéria, área de cerrado do Estado do Maranhão, Brasil. *Iheringia*, **Série Zoologia**, v. 96, p. 283-288, 2006.

MARZOCHI, M.C.A. A leishmaniose tegumentar no Brasil. *In*: **Grandes Endemias Brasileiras**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1989.

MARZOCHI, M. C. A.; MARZOCHI, K. B. F.; CARVALHO, R. W. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro. **Parasitology Today**, v.10, n.1, p.34-37,1994.

MASSAFERA, R.; SILVA, A. M.; CARVALHO, A. P.; SANTOS, D.; GALATI, E. A. B. E TEODOROD, U. Fauna de flebotomíneos do município de Bandeirantes, no Estado do Paraná. **Rev. Saúde Pública**, 39(4):571-7 571, 2005.

MAURICIO, I. I.; STOHARD Jr, MILES M. A. The strange case of leishmania chagasi. **Parasitology Today**, v. 16, p. 188-9, 2000.

MENDES, W.S.; SILVA, A.A.M.; TROVÃO, J.R.; SILVA, A.R.; COSTA, L.M.L. Expansão espacial da leishmaniose visceral americana em São Luis, Maranhão, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 35:227-31, 2002.

MILES, R.; VEXENAT, J.A.; CAMPOS, J.H.F.; CASTRO, J.A.F. Canine Leishmaniasis in Latin American: control strategies for visceral Leishmaniasis. In: Canine Leishmaniasis: an update. Proceedings of the International Canine Leishmaniasis. Forum Barcelona, Spain; Ed. R. Killick-Kendrick, Wiesbaden: **Hoechst Roussel Veterinary**, P. 46- 53,1999.

MISSAWA, N. A. e LIMA, G. B. Distribuição Espacial de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) e *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938) no Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 39 (4):337-340, jul-ago, 2006.

MONTEIRO, O. S.; LACERDA, M. M. ARIAS J. R. Controle da leishmaniose visceral no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.27, p.67-72,1994.

MORENO, E; MELO M. N.; ANTUNES, C. M. F. et al. Epidemiologia da leishmaniose visceral humana assintomática em área urbana, Sabará, Minas Gerais, 1998-1999. **Informe epidemiológico do SUS**, v. 11, p. 37-9, 2002.

MURRAY, H.W. Treatment of visceral Leishmaniasis in 2004. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 71 (6): 787-94, 2004.

NASCIMENTO, M.D.S.B.; FIORI, B.I.P.; CARNEIRO, L.S.; BURATTINI, M.N. Estado atual da leishmaniose visceral no Maranhão: aspectos epidemiológicos determinantes na manutenção da leishmaniose visceral no Estado do Maranhão, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 29:233-240, 1996.

NEVES, D.P. **Parasitologia Humana**. São Paulo: Editora Atheneu, 2000.

NUNES, V. L. B. et al. Estudo de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em área urbana do município de Bonito, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 52, p. 446-451, 2008.

OLIVEIRA, A. G.; J. D. ANDRADE-FILHO; A. L. FALCÃO & R. P. BRAZIL. Estudo de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) na zona urbana da Cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, 1999-2000. **Cadernos de Saúde Pública**, 19: 933–944, 2003.

OLIVEIRA, A.G.; GALATI, E.A.B.; FERNANDES, C.E.; DORVAL, M.E.C.; BRAZIL, R.C. Seasonal variation of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in endemic area of visceral leishmaniasis, Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Acta Tropica**, 105, 55-61, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE Internet <http://www.who.ch>, 2008.

PEARSON, R.D. e QUEIROZ, SOUZA, D.E. A. Clinical spectrum of leishmaniasis. **Clinical Infectious Diseases**, 22:1-13, 1996.

PENNA, H. A. Leishmaniose visceral no Brasil. **Brasil-Médico**, v. 48, p. 949-950, 1934.

PESSOA, S.B.; COUTINHO, J.O. Infecção natural de *Phlebotomus migonei* por formas leptomonas, provavelmente da *Leishmania braziliensis*. **Revista de Biologia e Higiene**, São Paulo, , v. 10, p.139—142, 1949.

PESSOA, S.B.; MARTINS, A.V. **Parasitologia médica**. 11 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 872p, 1982.

PETERS, W.; KILLICK-KENDRICK, R. The Leishmaniasis in Biology and Medicine London, **Academic Press**, v.I, 941pp, 1987.

PIMENTA, F.P.; NAGILA, F.C, BLANCO, E.E.N. Interação Vetor-Hospedeiro. In: Rangel EF e Lainson R (edts); **Flebotomíneos do Brasil**, Rio de Janeiro: Fiocruz, pp: 275-289, 2003.

PITA-PEREIRA, D, ALVES, C.R.; SOUZA, M.B.; BRAZIL, R.P.; BERTHO, A.L.; BARBOSA, A.F.; BRITTO, C. Identification of naturally infected *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia migonei* with *Leishmania (Viannia) braziliensis* in Rio de Janeiro (Brazil) revealed by a PCR multiplex non-isotopic hybridization assay. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene**, 99, 905-913, 2005.

QUEIROZ, R.G. et al. Phlebotomine sand fly (Diptera: Psychodidae) fauna survey in an American cutaneous leishmaniasis (ACL) focus in Baturité, Ceará State, northeast Brazil. **Parassitologia**, Roma, v. 33, p. 159-167, 1991.

QUEIROZ, R.G.; VASCONCELOS, I.A.; VASCONCELOS, A.W.; PESSOA, F.A.; SOUZA, R.N.; DAVID, J.R. Cutaneous leishmaniasis in Ceará state in Northeastern Brazil: incrimination of *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) as a vector of *Leishmania braziliensis* in Baturité municipality. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 50, 693–698, 1994.

RANGEL, E.F.; SOUZA, N.A.; WERMELINGER, E.D.; AZEVEDO, A.C.R.; BARBOSA, A.F.; ANDRADE, C. Flebótomos de Vargem Grande, Foco de Leishmaniose Tegumentar do Estado do Rio de Janeiro. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 81(3):347-9, 1986.

RANGEL, E.F.; AZEVEDO, A.C.R.; ANDRADE, C.A.; SOUZA, N.A.; WERMELINGER, E.D. Studies on sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in a foci of cutaneous leishmaniasis in Mesquita, Rio de Janeiro State, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 85:39-45, 1990.

RANGEL, E.F. Transmission of American Cutaneous Leishmaniasis in peridomestic foci in Rio de Janeiro State and other similar situations compared to the classical epidemiology in Amazon region. **Tropical Disease, Society and the Environment. Relatorios de Conferencias**, 2: 103-110, 1995.

RANGEL, E. F; LAINSON, R. **Flebotomíneos do Brasil**, Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003. 367p.

RANGEL, E.F.; VILELA, M.L. Lutzomyia longipalpis (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, 12, p. 2948-2952, 2008.

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**, 104(7): 937-954, 2009.

REBÊLO, B.J.M. M. ARAÚJO, J. C. CARVALHO, M.L. BARROS, V. L. L. SILVA, F.S. e OLIVEIRA, S.T. Flebótomos (Diptera, Phlebotominae) da Ilha de São Luis, zona do Golfão Maranhense. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 32(3):247-253, mai-jun, 1999.

REBÊLO, J. M. M.. Freqüência horária e sazonalidade de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae:Phlebotominae) na Ilha de São Luiz, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 1: 221– 227, 2001.

RESENDE, M. C. et al. Seasonal variation of *Lutzomyia longipalpis* in Belo Horizonte, State of Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 51-55, jan/fev, 2006.

REY, L. **Parasitologia**: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 731p, 199.1

REY, L.C., MARTINS C. V., RIBEIRO H. B., LIMA A. A. M.. Leishmaniose visceral americana (calazar) em crianças hospitalizadas de área endêmica. **Jornal de Pediatria**, Vol. 81, Nº.1, 2005.

RIBEIRO, A.L.M.; MISSAWA, N.A. Spatial distribution of phlebotominae species in the state of Mato Grosso, Brazil, in the period of 1996 to 2001. **Entomologia y Vectores**, 9: 33-34, 2002.

ROBERTS, D.R, HSI BP. Na Index of species abundance for use with mosquito surveillance data. *Environmental Entomology* 1979; 8:1007-1013. **Mosquito News**, 22: 126-129, 1962.

ROSABAL, R.; TREJOS, A. *Phlebotomus* de El Salvador (Diptera, Psychodidae). II- Observaciones sobre su biologia con especial referencia a *P. longipalpis*. **Revista de Biologia Tropical**, 13: 219-228, 1965.

ROSENTHAL, E. AND MARTY, P. Recent understanding in the treatment of visceral Leishmaniasis. **Journal Postgraduate Medicine**, 49:61-82, 2003.

RYAN, L.; PHILLIPS, A.; MILLIGAN, P.; LAINSON, R.; MOLYNEUX, D.H.; SHAW, J.J. Separation of female *Psychodopygus wellcomei* and *P. complexus* (Diptera, Psychodidae) by cuticular hydrocarbons. **Act Tropica**, 43: 11-16, 1986.

SALOMÓN, O. D. et al. Leishmaniosis tegumentaria em Las Lomitas, provincia de Formosa, Argentina, 1992-2001. **Medicina**, v. 62, p. 562-568, 2002.

SANTOS, S. O.; ARIAS, J.; RIBEIRO, A. A. et al. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American visceral leishmaniasis. **Medical and Veterinary Entomology**, v.12, p.315-317, 1998.

SARAIVA, L. et al. Estudo dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área de leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Alto Caparaó e Caparaó, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 39, n. 1, p. 56-63, 2006.

SCHRIEFER, A.; BARRAL, A.; CARVALHO, E.M.; BARRAL-NETTO, M. Serum soluble markers in the evaluation of treatment in human visceral leishmaniasis. **Clinical Exp Immunology**, 102:535-540, 1995.

SHAW, J.J. Taxonomy of the genus *Leishmania*: present and future trends and their implications. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 89: 471-478, 1994.

SHERLOCK, I. A. e ALENCAR, J.E. Fauna Flebotômica do Ceará. **Revista da Universidade Federal do Ceara**, Fortaleza-CE, v.1, n.1, 1961.

SHERLOCK, I. A.; ALMEIDA, S. P. Observações sobre o calazar em Jacobina. Bahia. II – Leishmaniose canina. **Revista Brasileira de Malariologia**, v.21, p.535-9, 1969b.

SHERLOCK, I. A.; GUITTON, H. Observações sobre o calazar em Jacobina, Bahia III. Alguns dados sobre o *Phlebotomus longipalpis*, o principal transmissor. **Revista Brasileira de Malariologia e Doenças Tropicais**, Brasília, v. 21, p. 541-548, 1969c.

SHERLOCK, I.A.; MIRANDA, J.C.; SADIGURSKY, M.; GRIMALDI JUNIOR, G. Natural infection of the opossum *Didelphis albiventris* (Marsupialia, Didelphidae) with *Leishmania donovani*, in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 79: 511, 1984.

SHERLOCK, I.A. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 91: 671-683, 1996.

SILVA, A. R.; VIANA, G. M.; VARONIL, C.; PIRES, B.; NASCIMENTO, M. D.; COSTA, J. M. Leishmaniose visceral (calazar) na ilha de São Luís, Maranhão, Brasil: evolução e perspectivas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, p. 359-368, 1997.

SILVA, A.R. D.A.; TAUIL, P.L.; CAVALCANTE, M.N.S.; MEDEIROS, M.N.; PIRES, B.N. e GONÇALVES, E.G.R. Situação epidemiológica da leishmaniose visceral, na Ilha de São Luís, Estado do Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 41(4):358-364, jul-ago, 2008.

SILVA RA. Contribuição ao entendimento da transmissão da leishmaníase visceral no município de Fortaleza, Ceará. Ceará. Dissertação [Mestrado em Ciências Veterinárias] - **Universidade Estadual do Ceará**, 2011.

SILVA, D. F. e VASCONCELOS, S. D. Flebotômíneo em fragmentos de Mata Atlântica na Região Metropolitana do Recife, PE. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 38(3):264-266, mai-jun, 2005.

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**, Brasília, v.40, n.4, p. 420-425, jul./ago, 2007.

SILVA, E.S.; GONTIJO, C.M.F.; PACHECO, R.S.; FIUZA, V.O.P.; BRAZIL, R.P. Visceral Leishmaniasis in the Metropolitan region of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 96: 285-291, 2001.

SILVEIRA, F.T.; ISHIKAWA, E.AY.; SOUZA, A.A.; LAINSON, R. N.A. outbreak of cutaneous leishmaniasis among soldiers in Belem, Para State, Brazil. Caused by *Leishmania (Viannia) lindenbergi* sp. A new leishmanial parasite of man in the Amazon Region. **Parasite**, 9: 43-50, 2002.

SIMPLÍCIO, A.C.R; FURTADO, J.B.V.; MONTEIRO, O.S. Leishmaniose visceral no Brasil. Análise epidemiológica nos últimos 16 anos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** 33(supl I): 298, 2000.

SINGH, S.; AND SIVAKUMAR. R. Challenges and new discoveries in the treatment of Leishmaniasis. **Journal Infectious Chemother**, 10 (6): 307-15, 2004.

SOUZA, C. M. As leishmanioses no município de Belo Horizonte: estudos entomológicos e biogeográficos visando à vigilância epidemiológica. Belo Horizonte - MG, 2005, 158 f. Tese (doutorado) - **Instituto Oswaldo Cruz**, Belo Horizonte - MG, 2005.

SUDIA WA, CHAMBERLAIN RW. Battery operated light trap, an improved model. **Mosquito News**, 22: 126-129, 1962.

TAUIL, PL,. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 39, 275-277, 2006.

TEODORO, U. et al. Observações sobre o comportamento de flebotomíneos em ecótopos florestais e extraflorestais, em área endêmica de leishmaniose tegumentar americana, no Norte do Estado do Paraná, Sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 27, p. 242-249, 1993.

TEODORO, U.; KÜHI, J. B.; SANTOS, D. R.; SANTOS, E. S. Impacto de alterações ambientais na ecologia de flebotomíneos no sul do Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.15, n. 4, 1999.

TESH, R.B. Control of zoonotic visceral leishmaniasis: is it time to change strategies? **American Journal of Tropical Medicine & Hygiene**, 52: 287-292, 1995.

THOMPSON, R.A.; LIMA, J.W.O.; MAGUIRE, J.H.; BRAUD, D.H.; SCHOLL, D.T. Climatic and demographic determinants of American visceral leishmaniasis in northeastern Brazil using remote sensing technology for environmental categorization of rain and region influences on leishmaniasis. **American Journal of Tropical Medicine & Hygiene**, 67:648-55, 2002.

TORRES, F.D. Situação atual da epidemiologia da Leishmaniose visceral em Pernambuco. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo. Vol 40. N 3, 2006.

TRAVI, B. L.; VÉLEZ, I. D.; BRUTUS, L. *Lutzomya evansi*, an alternate vector of *Leishmania chagasi* in Colombia focus of Visceral Leishmaniasis. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene**, v. 84, p. 676-677, 1990.

TRAVI, B.L.; ADLER, G.H.; LOZANO, M.; CADENA, H.; MONTOYA-LERMA, J.; Impact of habitat degradation on Phlebotominae (Diptera:Psychodidae) of Tropical Dry Forest in Northern Colombia. **Journal Medical Entomology**, 39: (3) 451-456, 2002.

VIANA, G.M, COSTA, J.M.L.; SILVA, A.R. Leishmaniose visceral no Maranhão 1960 a 1983. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 27 (supl I): 240, 1994.

WALTERS, L.L, MODI, G.B.; TESH, R.B.; BURRAGE, T. Host-parasite relationship of *Leishmania mexicana mexicana* and *Lutzomyia abonenci* (Diptera: Psychodidae). **Ann Journal Tropical Medicine e Hygiene**, 36: 294-314, 1987.

WALTERS, L.L, IRONS, K.P.; MODI, G.B.; TESH, R.B . Refractory barriers in the sand fly, *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae). **Ann Tropical Medicine e Parasitology**, 72: 269- 276, 1992.

WALTERS, L.L. *Leishmania* differentiation in natural and unnatural sand fly hosts. **Journal of Eukaryotic Microbiology**, 40: 196-206, 1993.

WERNECK, G.L.; BATISTA, M.S.; GOMES, J.R.; COSTA, D.L, COSTA, C.H. Prognostic factors for death from visceral leishmaniasis in Teresina, Brazil. **Infection**, 31:174-177, 2003.

WERNECK, G. L. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 26(4):644-645, abr, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. The world health report 2002: **Reducing risks, promoting healthy life**. Geneva, 2002.

XIMENES, M. F. F. M.; SOUZA, M. F.; CASTELLÓN, E.G. Density of sand flies (Diptera: Psychodidae) in domestic and wild animal shelters in an area of visceral leishmaniasis in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.94, n.4, p. 427-432, jul./agst, 1999.

XIMENES, M.F.F.M.; CASTELLÓN, E.G.; SOUZA, M.F.; FREITAS, R.A.; PEARSON, R.D.; WILSON, M.E.; JERÔNIMO, S.M.B. Distribution of phlebotomine sand flies (Diptera:

Psychodidae) in the State of Rio Grande do Norte. **Journal of Medical Entomology**, 37, 162-169,. 2000.

XIMENES, M. F. F. M. et al. Effect of abiotic factors on seasonal population dynamics of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Northeastern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, Honolulu v. 43, n. 5, p. 990-995, 2006.

YOUNG DG, DUNCAN MA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **Associated Publishers American Entomological Institute**, Florida, 1994.

ZELEDON, R.; MURRILLO, J.; GUTIERREZ, H. Observaciones sobre la ecología de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) y posibilidades de existência de leishmaniasis visceral en Costa Rica. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 79: 455-459, 1984.

## **APÊNDICES**

**APENDICE A – FORMULÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO (EM)**Anteprojeto de Monitoramento da *Lutzomyia longipalpis* em Fortaleza - CE

Quadrante Estações de monitoramento	Nome da Estação	Localização da Estação de Monitoramento							
		Regional	QT	Imóvel	Coordenadas Geográficas		Rua	Observação	
					Latitude	Longitude			
01	Quintino Cunha	SER III							
02	Álvaro Weyne	SER I							
03	Farias Brito								
04	Aldeota	SER II							
05	Vicente Pizon								
06	Conjunto Ceará II	SER V							
07	Demócrito Rocha	SER IV							
08	Jardim América								
09	Jardim das Oliveiras	SER VI							
10	Edson Queiroz I								
11	Edson Queiroz II								
12	Siqueira	SER V							
13	Vila Manual Sátiro								
14	Mondubim								
15	Passaré	SER VI							
16	Cajazeira								

FORMULÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO (EM)  
 Anteprojeto de Monitoramento da *Lutzomyia longipalpis* em Fortaleza - CE

Quadrante Estações de monitoramento	Nome da Estação	Localização da Estação de Monitoramento							
		Regional	QT	Imóvel	Coordenadas Geográficas		Rua	Observação	
					Latitude	Longitude			
17	Cambeba	SER VI							
18	Lagoa Redonda								
19	Planalto Airton Sena	SER V							
20	Prefeito José Walter								
21	Conjunto Palmeira	SER VI							
22	Palpina								

## APENDÍCE B

Governo do Estado do Ceará  
Secretaria da Saúde do Estado  
NUEND - Núcleo de Entomologia  
Gerência Técnica de Entomologia

### FICHA DE CAPTURA DE FLEBOTOMÍNEOS



<b>Dados Gerais</b>					<b>1-ATIVIDADE:</b> _____				
2-UF	3-CERES	4-Cód. do Município	5-Nome do Município						
6-Cód. da Localidade		7-Nome da Localidade					8-Categoria		
9-Rua / Logradouro				10-Quarteirão	11-Casa	12-Data da Captura		13-Sem. nº	
14-Ficha nº	15-Coordenadas Geográficas				16-Altitude		17-Vegetação		
		Latitude		Longitude					
18-Temperatura		19-Umididade		20-Veloc. do Vento		21-Fases da Lua		22-Capturadores	
Chegada _____		Chegada _____		1-Parado _____		1-Crescente _____		1. _____ 4. _____	
Saída _____		Saída _____		2-Fraco _____		2-Cheia _____		2. _____ 5. _____	
Mínima _____		Mínima _____		3-Médio _____		3-Nova _____		3. _____ 6. _____	
Máxima _____		Máxima _____		4-Forte _____		4-Minguante _____			
				5-Valor _____					

<b>Borrifação</b>		23-Borrifação Residual		24-Borrifação UBV		25-Inseticida Usado							
1-Sim _____		1-Sim _____		1-Sim _____		1-Fenitrothion		4-Carbaril		7-Cypermtrina		10-Cyflutrina	
2-Não _____		2-Não _____		2-Não _____		2-Malathion		5-Deltametrina		8-Alfacypermetrina		11-Outro	
Data ____/____/____		Data ____/____/____		Data ____/____/____		3-Temephós		6-Lambdacyalotrina		9-Betacypermetrina			

<b>Captura Intradomiciliar</b>				<b>Captura Peridomiciliar</b>				<b>Captura Extradomiciliar</b>			
26-Tempo gasto				27-Tempo gasto				28-Tempo gasto			
26.1-Tipo de Isca		26.2-Instrum. de Captura		27.1-Tipo de Isca		27.2-Instrum. de Captura		28.1-Tipo de Isca		28.2-Inst. de Captura	
1-Humana		1-CDC		1-Humana		1-CDC		1-Humana		1-CDC	
2-Animal		2-Castro		2-Animal		2-Castro		2-Animal		2-Castro	
3-Luminos		3-Adesiva		3-Luminos		3-Adesiva		3-Luminos		3-Disney	
4-Sem isca		4-Outro		4-Sem isca		4-Disney		4-Sem isca		4-Castro+Shannon	
						5-Castro+Shannon				5-Castro+Damasceno	

<b>Identificação Intradomiciliar</b>				<b>Identificação Peridomiciliar</b>				<b>Identificação Extradomiciliar</b>			
29-Mosquitos capturados				30-Mosquitos capturados				31-Mosquitos capturados			
Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____	
Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____	
Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____	
Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____	
Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____	
Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____	
Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____	
Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____	
Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____	
Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____		Cód. Esp. _____	
Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____		Quant. ♂ _____ ♀ _____	
Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____		Mancha _____	
29.1-Dissecação de Estômago		30.1-Dissecação de Estômago		31.1-Dissecação de Estômago							
Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____	
Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____	
Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____	
29.3-Dissecação de Ovários		30.3-Dissecação de Ovários		31.3-Dissecação de Ovários							
Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____		Cód. Espécie _____	
Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____		Quantidade _____	
Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____		Positivos _____	
32-Determinado por: _____				33-Data: ____/____/____				34-Obs.: _____			

## APÊNDICE C

Coordenadas Geográficas das Estações de Monitoramento para flebotomíneos no município de Fortaleza/Ce 2010

<b>Estação 01</b> - Quintino Cunha	Lat.: 3° 45' 01. 04" Long.: 38° 32' 32. 6"
<b>Estação 02</b> - Álvaro Weine	Lat.: 3° 43' 55. 08" Long.: 38° 32' 34. 06"
<b>Estação 03</b> - Farias Brito	Lat.: 3° 43' 10. 0" Long.: 38° 34' 38. 06"
<b>Estação 04</b> - Aldeota	Lat.: 3° 43' 38. 4" Long.: 38° 35' 29. 0"
<b>Estação 05</b> - Vicente Pizon	Lat.: 3° 45' 04. 6" Long.: 38° 35' 14. 6"
<b>Estação 06</b> - Conjunto Ceará II	Lat.: 3° 45' 46.6" Long.: 38° 36' 15. 7"
<b>Estação 07</b> - Demócrito Rocha	Lat.: 3° 48' 15. 6" Long.: 38° 30' 29. 2"
<b>Estação 08</b> - Jardim América	Lat.: 3° 49' 09. 4" Long.: 38° 28' 58. 3"
<b>Estação 09</b> - Jardim das Oliveiras	Lat.: 3° 50' 24. 2" Long.: 38° 29' 09. 1"
<b>Estação 10</b> - Edson Queiroz I	Lat.: 3° 50' 58. 2" Long.: 38° 31' 38. 8"
<b>Estação 11</b> - Edson Queiroz II	Lat.: 3° 48' 42. 7" Long.: 38° 32' 01. 2"
<b>Estação 12</b> - Siqueira	Lat.: 3° 50' 29. 0" Long.: 38° 33' 20. 0"
<b>Estação 13</b> - Vila Manuel Sátiro	Lat.: 3° 40' 39. 2" Long.: 38° 33' 59. 5"
<b>Estação 14</b> - Mundubim	Lat.: 3° 40' 39. 2" Long.: 38° 34' 45. 1"
<b>Estação 15</b> - Passaré	Lat.: 3° 47' 41. 4"

	Long.: 38° 34' 31. 4"
<b>Estação 16</b> - Cajazeira	Lat.: 3° 48' 22. 8" Long.: 38° 36' 13. 5"
<b>Estação 17</b> - Cambeba	Lat.: 3° 43' 48. 5" Long.: 38° 30' 25. 4"
<b>Estação 18</b> - Lagoa Redonda	Lat.: 3° 43' 55. 8" Long.: 38° 28' 24. 3"
<b>Estação 19</b> - Planalto Ailton Sena	Lat.: 3° 45' 32. 8" Long.: 38° 28' 40. 8"
<b>Estação 20</b> - Prefeito José Walter	Lat.: 3° 46' 26. 8" Long.: 38° 27' 45. 0"
<b>Estação 21</b> - Conjunto Palmeira	Lat.: 3° 46' 48. 9" Long.: 38° 29' 49. 1"
<b>Estação 22</b> - Palpina	Lat.: 3° 48' 15. 7" Long.: 38° 27' 05. 8"

## **ANEXO**

## ANEXO A

Estratificação dos municípios por média de casos de Leishmaniose Visceral, 2009-2011\*

Área	Nº de casos de Leishmaniose			Média de casos	Número de óbitos de LV humana	Classificação epidemiológica
	2009	2010	2011			
230440 Fortaleza	245	266	272	261,00	73	Intensa
230840 Missão Velha	5	4	5	4,67	1	Intensa
231410 Viçosa do Ceará	3	6	5	4,67	1	Intensa
230810 Mauriti	4	4	8	5,33	1	Intensa
231395 Varjota	7	5	4	5,33	0	Intensa
230770 Maranguape	2	6	9	5,67	0	Intensa
230250 Brejo Santo	5	4	9	6,00	2	Intensa
230930 Nova Russas	7	2	12	7,00	1	Intensa
230420 Crato	9	8	7	8,00	0	Intensa
230590 Ipueiras	10	5	9	8,00	1	Intensa
230470 Granja	2	6	17	8,33	1	Intensa
230280 Canindé	12	5	11	9,33	1	Intensa
230190 Barbalha	18	9	4	10,33	1	Intensa
230730 Juazeiro do Norte	22	23	9	18,00	6	Intensa
230765 Maracanaú	38	44	19	33,67	10	Intensa
230370 Caucaia	43	39	47	43,00	12	Intensa
231290 Sobral	40	42	62	48,00	7	Intensa

Fonte: SESA/COPROM/NUVEP, 2012.