



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE



FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA

AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DOS VETORES DE *Leishmania* sp. EM FRAGMENTOS
DE MATA ATLÂNTICA E EM AMBIENTE URBANO: INFLUÊNCIA DOS FATORES
CLIMÁTICOS E AMBIENTAIS E SUAS INTERFERÊNCIAS NA SAÚDE PÚBLICA

JOÃO PESSOA/PB

2018

FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DOS VETORES DE *Leishmania* sp. EM FRAGMENTOS
DE MATA ATLÂNTICA E EM AMBIENTE URBANO: INFLUÊNCIA DOS FATORES
CLIMÁTICOS E AMBIENTAIS E SUAS INTERFERÊNCIAS NA SAÚDE PÚBLICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Desenvolvimento e Meio
Ambiente da Universidade Federal da
Paraíba, para obtenção do título de
Mestre.

Orientadora: Dr^a. MARÍLIA GABRIELA
DOS SANTOS CAVALCANTI

Co-orientadora: Dr^a. JANAÍNA MOREIRA
DE MENESES

JOÃO PESSOA

2018

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586a Silva, Francisco De Assis Da.

Avaliação da dinâmica dos vetores de Leishmania sp. em fragmentos de mata atlântica e em ambiente urbano: influência dos fatores climáticos e ambientais e suas interferências na saúde pública / Francisco De Assis Da Silva. - João Pessoa, 2018.

68 f. : il.

Orientação: Marília Gabriela dos Santos Cavalcanti.

Coorientação: Janaína Moreira de Meneses.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Meio ambiente - Desenvolvimento. 2. Leishmaniose. 3. Flebotomíneos - Prevalência. 4. Distribuição - Flebotomíneos. I. Cavalcanti, Marília Gabriela dos Santos. II. Meneses, Janaína Moreira de. III. Título.

UFPB/BC

FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DOS VETORES DE *Leishmania* sp. EM FRAGMENTOS
DE MATA ATLÂNTICA E EM AMBIENTE URBANO: INFLUÊNCIA DOS FATORES
CLIMÁTICOS E AMBIENTAIS E SUAS INTERFERÊNCIAS NA SAÚDE PÚBLICA**

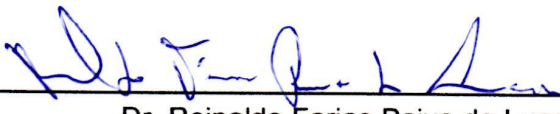
Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA – da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Trabalho Aprovado, João Pessoa, 02 de março de 2018

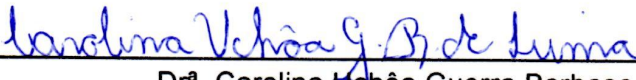
BANCA EXAMINADORA



Dr^a. Márlia Gabriela dos Santos Cavalcanti
Orientadora - Presidente da Banca Examinadora
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)
Universidade Federal da Paraíba



Dr. Reinaldo Farias Paiva de Lucena
Avaliador Interno
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)
Universidade Federal da Paraíba



Dr^a. Carolina Uchôa Guerra Barbosa de Lima
Avaliadora Externa
Faculdade de Enfermagem e Medicina Nova Esperança (FACENE/FAMENE)

Dedico esta dissertação à minha esposa e filhos pelo apoio incondicional em todos os momentos, principalmente nos de incerteza, muito comuns para quem tenta trilhar novos caminhos. Sem vocês nenhuma conquista valeria a pena.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter colocado pessoas tão especiais a meu lado, que me auxiliaram quando mais precisei, sem essas pessoas certamente não teria conseguido.

A meus pais, Antônio e Maria Jose (*in memorian*), meu infinito agradecimento, sempre acreditaram em minha capacidade, e mesmo eu achando que não seria capaz, estes me tornaram no MELHOR de todos. Isso só me fortaleceu e me fez tentar não ser o MELHOR, mas a fazer o melhor de mim. Obrigado pelo amor incondicional!

A minha querida esposa, Cristina, por ser tão importante na minha vida, sempre esteve ao meu lado, me colocando para cima e me fazendo acreditar que posso ir e fazer mais do que imaginei. Obrigado pelo companheirismo, amizade, paciência, compreensão, apoio, alegria e amor, sem você este trabalho não poderia ser concretizado. Obrigado por ter feito do meu sonho o nosso sonho!

Aos meus filhos Williano, Williegiton, Marcelo, Jordane Júnior e a minha nora Uberlândia Dantas por fazer parte da minha vida.

Aos meus amigos do Ministério da Saúde, Ivanildo de Sales Pontes, Paulo Pedro Ferreira, Severino Cavalcanti Leite, Willima Jovem pelo apoio nas pesquisas, vocês foram essenciais.

Agradeço também a 1º Gerencia Regional da Saúde do Estado da Paraíba.

A minha orientadora, profa. Marília Gabriela dos S. Cavalcanti

A todos os amigos do mestrado.

A UFPB e ao Prodema pela oportunidade ofertada aos servidores neste mestrado.

Ao Coordenador do Prodema, prof. Reinaldo por estar sempre presente e atuante.

A todos os integrantes da Banca, pelas sugestões que certamente melhorarão o produto final desta Dissertação;

Ao aluno de graduação, Breno Henrique Marques da Silva.

A todos minha profunda gratidão.

“Não é sobre chegar no topo do mundo e saber que venceu
É sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu”

(Ana Vilela)

RESUMO

As Leishmanioses (Tegumentar e Visceral) são doenças parasitárias, causadas por protozoários do gênero *Leishmania spp.* Atualmente as leishmanioses estão no rol de doenças negligenciadas, com meio milhão de novos casos e aproximadamente 60.000 mortes por ano no mundo. É uma doença que afeta, desproporcionalmente, a população mais carente e é transmitida por flebotomíneos. A distribuição geográfica e a prevalência desses vetores no Brasil tem sido alvo de alguns estudos, porém não há nenhuma informação sobre a fauna flebotomínica em João Pessoa/PB, Brasil. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a prevalência e a distribuição desses flebotomíneos em dois tipos de ambientes como: fragmentos de Mata Atlântica, da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa /PB, além de bairros no entorno como: Castelo Branco, Bancários, São Rafael, Torre, Mangabeira e Miramar. Para a captura desses flebótomos foram utilizadas armadilhas de luz do tipo CDC, durante 03 noites seguidas, além de capturas manuais com aspirador de Castro, no período seco (12 coletas) e chuvoso (12 coletas) entre novembro de 2016 a fevereiro de 2017. Durante o período de estudo foram encontrados 222 flebótomos. Destes, 143 (130 machos e 13 fêmeas) no ambiente de Mata Atlântica da UFPB e 79 em áreas urbanas. Em todo o período seco, nos 11 fragmentos de Mata, foram registradas 03 espécies de flebotomíneos: *Lutzomyia longipalpis*, *L. migonei* e *L. whitmani*. No período chuvoso, ocorreu apenas a espécie *L. longipalpis*, esta espécie foi a única identificada nos bairros estudados, tanto no período seco como no chuvoso. Neste estudo ficou evidente que além dos fatores climáticos, características ambientais também podem estar envolvidas na distribuição desses vetores.

Palavras-chave: Entomologia. *Lutzomyia*. Prevalência.

ABSTRACT

Leishmaniasis are parasitic diseases, caused by protozoa of the genus *Leishmania* spp. Currently, Leishmaniasis is a neglected diseases, with half a million new cases and approximately 60,000 deaths per year worldwide. It is a disease that disproportionately affects the most needy population and is transmitted by sand flies. The geographic distribution and prevalence of these vectors in Brazil has been the subject of some studies, however there is no information about the phlebotomine fauna. The objective of this study was to evaluate the prevalence and distribution of these sandflies in two types of environments, such as: Atlantic Forest fragments in Federal University of Paraíba, Campus I, João Pessoa/ PB, Brazil, besides neighborhoods such as: Castelo Branco, Bancários, São Rafael, Torre, Mangabeira and Miramar. In order to capture these sandflies, light traps (CDC) were used during 03 consecutive nights, as well as manual catches with a Castro vacuum traps, in the dry period (12 collections) and rainy (12 collections) between November 2016 and February 2017. During the study period, 222 sandflies were found. Of these, 143 (130 males and 13 females) in the Atlantic Forest environment of the UFPB and 79 in urban areas. During the dry period, in the 11 Mata fragments, three species of sandflies were captured: *Lutzomyia longipalpis*, *L. migonei* and *L. whitmani*. In the rainy season, only the species *L. longipalpis* occurred, this species was the only one identified in the neighborhoods, both in the dry and rainy season. In this study it was evident that besides the climatic factors, environmental characteristics may also be involved in the distribution of these vectors.

Key-works: Entomology. *Lutzomyia*. Prevalence.

LISTA DE FIGURAS

1. Figuras da Parte Inicial da Dissertação

Figura 01	Mapa Mundial da distribuição de Leishmaniose Visceral (2015)	15
Figura 02	Mapa Mundial da distribuição de Leishmaniose Cutânea (2015)	15
Figura 03	Indivíduo com manifestações clínicas de Leishmaniose Cutâneo Mucosa	17
Figura 04	Aspectos clínicos da Leishmaniose Visceral	18
Figura 05	<i>Phebotomus papatasi</i> macho (A) e Fêmea (B). Fêmea alimentada (C)	21
Figura 06	Ciclo de vida dos Flebotomíneos	23
Figura 07	Tubo de sucção tipo Castro	25
Figura 08	Armadilha Luminosa do tipo CDC	25

2. Figuras do Capítulo 1

Figura 01	Mapa da distribuição de Leishmaniose Cutânea (A) e Visceral (B) no Brasil (2007)	37
Figura 02	A. Mapa do Brasil, em destaque a Cidade de João Pessoa (▲), capital da Paraíba (laranja). B. Mapa da Universidade Federal da Paraíba (Delimitado em verde) e os 11 pontos trabalhados (▲). Mapa indicando os bairros trabalhados. Os bairros mais próximos a UFPB foram: CB: Castelo Branco, BA: Bancários e SR: São Rafael. Os bairros mais distantes: TO: Torre, MA: Mangabeira e MR: Miramar. Fonte: Dimitri de Araújo Costa. Sistema de Coordenadas Geográficas, Datum Sirgas 2000, Latitude Sul 2018. Fonte: AESA, Bings Maps.	40
Figura 03	Fotos dos fragmentos da Universidade Federal da Paraíba-Campus I. A. Ponto 01; B. Ponto 02; C. Ponto 03; D. Ponto 04; E. Ponto 05; F. Ponto 06; G. Ponto 07; H. Ponto 08; I. Ponto 09; J. Ponto 10; K. Ponto 11. Fonte: Silva, F. A.	41
Figura 04	Fotos dos bairros próximos à UFPB-Campus I. A. Castelo Branco; B. Bancários; C. São Rafael; D. Torre; E. Mangabeira; F. Miramar. Fonte: Silva, F. A.	44
Figura 05	Abundância das três espécies do gênero <i>Lutzomyia</i> capturadas nos pontos amostrais correspondentes aos 11 fragmentos de Mata Atlântica da UFPB, no período seco e chuvoso. Fonte: Dimitri de Araújo Costa.	47
Figura 06	Temperatura, umidade relativa do ar e número de flebotomos coletados no período seco, ao longo de novembro de 2016 a fevereiro de 2017, nos 11 fragmentos de Mata Atlântica da UFPB.	48
Figura 07	Temperatura, umidade relativa do ar e número de flebotomos coletados no período chuvoso, ao longo de março de 2017 a maio de 2017, nos 11 fragmentos de Mata Atlântica.	49
Figura 08	Correlação entre o número de flebotomos e os fatores climáticos (umidade e temperatura) nos períodos seco e chuvoso.	51
Figura 09	Prevalência de flebotomíneos nos bairros investigados, no período seco e chuvoso nos bairros próximos a UFPB (Castelo Branco, São Rafael e Bancários) e mais distantes (Torre, Miramar e Mangabeira).	52
Figura 10	Dados do SINAN relacionados ao número de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral (LV) no período de 2014 e 2015. Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN Net.	53

LISTAS DE TABELAS

1. Tabelas da Parte Inicial da Dissertação

Tabela 01	Espécies de <i>Leishmania</i> , Forma Clínica, Espécies vetoras e Reservatórios	22
Tabela 02	Tipos de Vigilância Entomológica, objetivos e metodologia	26

2. Tabelas do Capítulo 1

Tabela 01	Teste de Wilcoxon onde é avaliado se há diferenças significativas tanto para a temperatura média quanto para a umidade em relação aos dois períodos (seco e chuvoso). Teste de Wilcoxon entre o número de flebótomos nos períodos seco e chuvoso.	50
------------------	---	-----------

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	10
1 INTRODUÇÃO	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Leishmaniose	14
2.1.1 <i>Leishmaniose Tegumentar Americana</i>	17
2.1.2 <i>Leishmaniose Visceral</i>	18
2.2 Vetor	21
2.2.1 <i>Ciclo de Vida do Vetor</i>	23
2.3 Vigilância Entomológica	25
3 JUSTIFICATIVA	28
4 REFERÊNCIAS	29
CAPÍTULO 1: Identificação dos vetores de <i>Leishmania</i> sp. em fragmentos de Mata Atlântica, da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa /PB e sua dispersão nos bairros de João Pessoa	34
Resumo	35
Introdução	36
Material e Métodos	39
<i>Tipo de Estudo</i>	39
<i>Área de Estudo</i>	41
<i>Coleta das Amostras</i>	43
<i>Identificação dos Flebótomos</i>	44
<i>Análise dos dados</i>	45
Resultados	46
Discussão	53
Conclusão	57
Referências	58

1. INTRODUÇÃO

As Leishmanioses são antroponoses consideradas um grande problema de Saúde Pública, representando um complexo de doenças com importante espectro clínico e diversidade epidemiológica. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 350 milhões de pessoas estejam expostas ao risco com registro aproximado de 2 milhões de novos casos em diferentes formas clínicas por ano (DESJEUX, 2004; NEVES, 2016).

Nas últimas décadas, as análises epidemiológicas da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Visceral têm sugerido mudanças no padrão de transmissão, inicialmente considerada zoonoses de animais silvestres, que acometia ocasionalmente pessoas em contato com as florestas. Posteriormente, a doença começou a ocorrer em zonas rurais, já praticamente desmatadas, e em regiões periurbanas. Observa-se a existência de três perfis epidemiológicos: a) Silvestre – em que ocorre a transmissão em áreas de vegetação primária (zoonose de animais silvestres); b) Ocupacional ou lazer – em que a transmissão está associada à exploração desordenada da floresta e derrubada de matas para construção de estradas, extração de madeira, desenvolvimento de atividades agropecuárias, ecoturismo; (antroponose) e c) Rural ou periurbana – em áreas de colonização (zoonose de matas residuais) ou periurbana, em que houve adaptação do vetor ao peridomicílio (zoonose de matas residuais e/ou antroponose) (BRASIL, 2017).

Considerando as peculiaridades das áreas com e sem transmissão de LTA e, ainda, a diversidade das espécies de flebotomíneos vetores, acredita-se que a implementação de estudos bioecológicos das espécies apontadas como vetoras comprovadas e/ou suspeitas, trarão informações úteis para subsidiar a elaboração de indicadores que venham contribuir com a avaliação de risco, e, deste modo, possam gerar medidas de prevenção e controle mais eficazes (BRASIL, 2017).

O monitoramento entomológico visa conhecer as espécies de flebotomíneos nas áreas novas de transmissão e nas áreas endêmicas, estabelecer curvas de sazonalidade para as espécies de flebotomíneos de importância médico-sanitária, além de monitorar as alterações de comportamento das principais espécies de flebotomíneos em relação aos seus ecótopos naturais (BRASIL, 2017).

Na tentativa de caracterizar a dinâmica dos vetores de *Leishmania* sp. em fragmentos de Mata Atlântica, da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa/PB, bem como avaliar a presença desses vetores em diferentes bairros (Castelo Branco, Bancários, São Rafael, Torre, Mangabeira e Miramar) o presente estudo buscou realizar uma caracterização das espécies nesses ambientes, avaliando a sazonalidade nos períodos seco e chuvoso, possivelmente influenciados por fatores ambientais, o que poderá interferir em aspectos da saúde pública, visto que esses vetores transmitem a doença tropical da leishmaniose.

A hipótese que fundamentou este estudo parte de que diferentes ecótopos pode interferir na diversidade de flebótomos, além disso, fatores ambientais e climáticos. Os resultados obtidos neste estudo foram apresentados em artigo (Capítulo 1) que será submetido na Revista “Memórias do Instituto Oswaldo Cruz”.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Leishmaniose

As leishmanioses representam um grupo de doenças consideradas, primariamente, como uma zoonose podendo acometer o homem, quando este entra em contato com o ciclo de transmissão do parasito, transformando-se em uma antroponose. De acordo o “Programa Especial para Pesquisa e Treinamento em Doenças Tropicais” (Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases - TDR), da “Organização Mundial de Saúde” (World Health Organization - WHO), atualmente esta parasitose encontra-se entre as seis endemias consideradas prioritárias no mundo e são causadas por mais de 20 espécies de *Leishmania* que podem ser transmitidas pela picada da fêmea do flebótomo (WHO, 2016).

A Organização Mundial de Saúde difere a Leishmaniose em quatro principais formas clínicas da doença, são elas: Leishmaniose Visceral (LV), também conhecida como Calazar, cuja incidência tem aumentado consideravelmente no Brasil nos últimos anos; Leishmaniose Dérmica Pós-Calazar (LDPC) é possivelmente a manifestação clínica mais desafiadora e intrigante no contexto da Leishmaniose visceral, e, apesar de frequente em países como Índia e Sudão, é pouco encontrada nos relatos da literatura sul-americana; Leishmaniose Cutânea (LC) e Leishmaniose Mucocutânea (LMC) (WHO, 2016).

As leishmanioses ocorrem em 88 países de quatro continentes e, por ano, são estimados 1,6 milhões de casos novos (WHO, 2009). Em relação a LV, 90% dos casos ocorrem em Bangladesh, Índia, Nepal, Sudão e Brasil (Figura 01) e 90% dos casos de LT ocorrem no Afeganistão, Algéria, Brasil, Irã, Peru, Arábia Saudita e Síria (DESJEUX, 2004) (Figura 02).

No Brasil as Leishmanioses são consideradas doenças emergentes e reemergentes em expansão, sendo de notificação compulsória em todo o território brasileiro, segundo a Portaria Ministerial n. 1.943, de 18 de outubro de 2001.

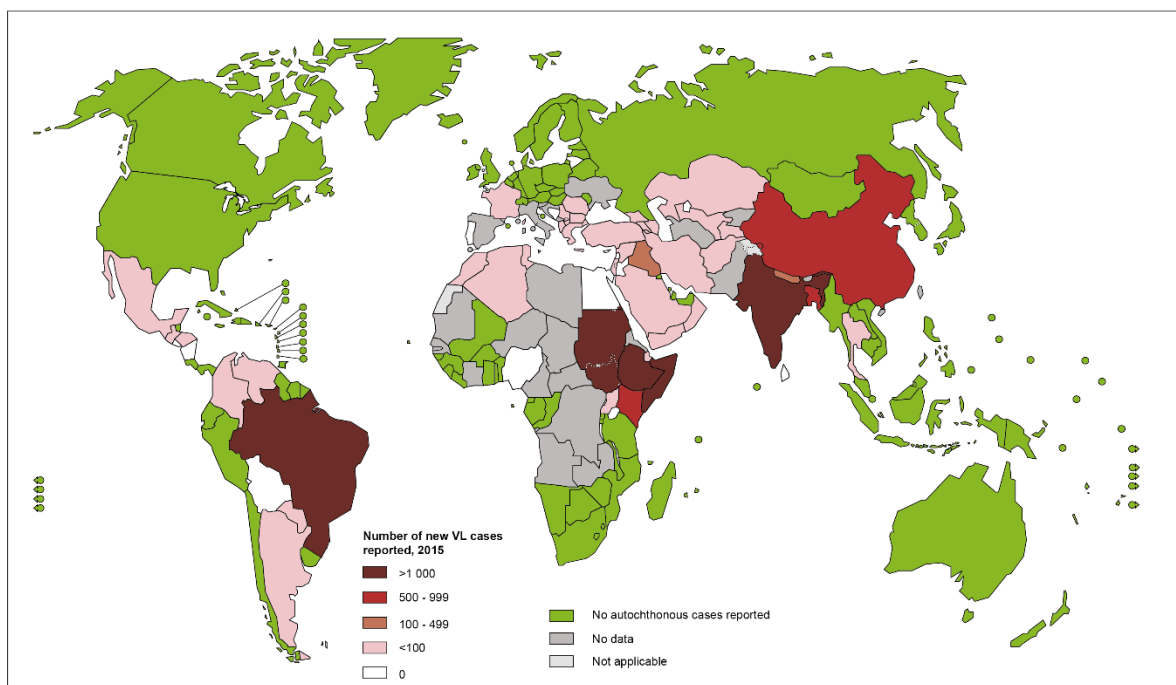


Figura 01: Mapa Mundial da distribuição de Leishmaniose Visceral (2015)

Fonte: <http://www.who.int/leishmaniasis/burden/en/>

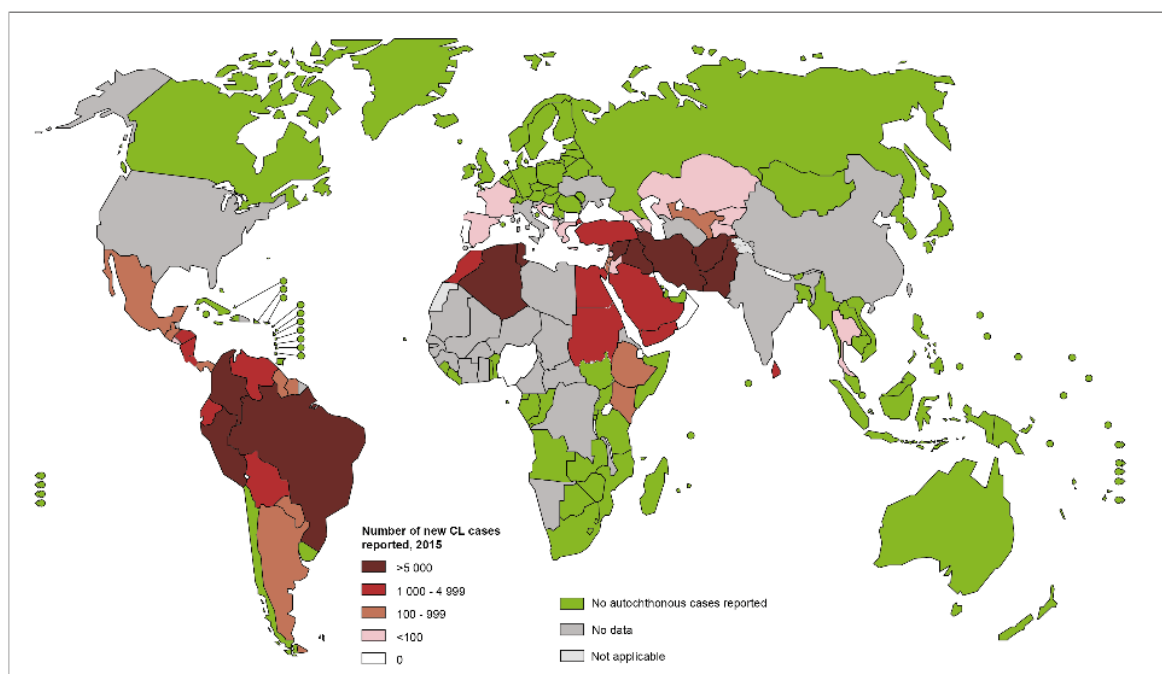


Figura 02: Mapa Mundial da distribuição de Leishmaniose Cutânea (2015)

Fonte: <http://www.who.int/leishmaniasis/burden/en/>

Segundo o Departamento de Informática do SUS – DATASUS, foram notificados no Sistema de Informação de Agravos Notificação – SINAN no período de 2007 a 2015, 348 casos em todo o Estado da Paraíba e 133 casos na cidade de João Pessoa de Leishmaniose Visceral. No tocante às notificações do agravo da Leishmaniose Tegumentar foram registrados as seguintes informações: no Estado da Paraíba foram notificados 600 (seiscentos casos) e no município de João Pessoa foram registrados 72 (setenta e dois casos) no mesmo recorte temporal (BRASIL, 2006).

O Nordeste Brasileiro é a região com a prevalência mais alta de leishmaniose visceral humana e canina (LVC) no país (BAVIA et al., 2005). Na Paraíba, pouco se sabe sobre a prevalência real da LVC nos municípios e quais os fatores de risco associados à infecção (SILVA et al., 2016).

2.1.1 *Leishmaniose Tegumentar Americana*

A leishmaniose tegumentar americana (LTA) é caracterizada pelo surgimento de lesões na pele, geralmente úlceras profundas que podem ser únicas ou múltiplas, principalmente em áreas expostas do corpo. Esta forma é causada por várias espécies de *Leishmania*, podendo ser transmitidas por uma grande variedade de espécies de flebotomíneos (CAMARGO; BARCINSKI, 2013).

Algumas formas de LTA são bastante graves. É o caso da espúndia ou úlcera de Bauru, causada pela *L. braziliensis*. A lesão inicial é pequena e discreta, podendo se apresentar apenas como uma pequena pápula. Nestes sítios, células do sistema imunológico tentarão controlar a infecção e, em caso de insucesso, a lesão se expande e a epiderme irá ficar espessada e necrosada, abrindo uma úlcera (Figura 04). A úlcera pode produzir metástases na mucosa nasal e oral, com eventual destruição da arquitetura do nariz e do palato. Não-tratadas ou tratadas e não-curadas, as lesões da face podem ser absolutamente mutilantes (Figura 03) (CAMARGO; BARCINSKI, 2013; NEVES, 2016).



Figura 03: Indivíduo com manifestações clínicas de Leishmaniose Cutâneo Mucosa

Fonte: http://www.saude.campinas.sp.gov.br/doencas/leishmaniose/leishmaniose_inf_gerais.htm

A LT pode apresentar variados reservatórios, agentes etiológicos, vetores e padrões de transmissão. Esta doença é considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma das seis mais importantes doenças infecciosas, devido às suas altas taxas de incidência e morbidade (WHO, 2010).

Esta forma clínica atualmente apresenta-se em franca expansão geográfica no Brasil e sua distribuição não mais se restringe às áreas onde pessoas entram em contato com matas e animais silvestres, mas ocorre também em áreas rurais e regiões periurbanas e urbanas (DIAS et al., 2007).

2.1.2 Leishmaniose Visceral

A LV, também conhecida por Calazar, barriga d'água, entre outras denominações menos conhecidas, é uma doença crônica, grave, potencialmente fatal para o homem quando não se institui o tratamento adequado. É causada pela *Leishmania infantum*, cuja transmissão ocorre principalmente através da picada de fêmeas de flebotomíneos da espécie *Lutzomyia longipalpis*, onde o *Canis lupus familiaris*, o cão, é o principal reservatório. Endêmica em cinco continentes, mais de

90% dos casos mundiais ocorrem em Bangladesh, Índia, Sudão, Sudão do Sul, Etiópia e Brasil. A incidência anual estimada da doença é de cerca de 200.000 a 400.000 novos casos, porém, esses dados são subestimados, uma vez que esta parasitose não é de notificação compulsória em todos os países, além disso, muitos deles não realizam vigilância ou outras investigações e não possuem um sistema de armazenamento de dados (BRASIL, 2014; HARDT-GOMES; HARDT-GOMES, 2009).

Mesmo com grande parte dos casos sendo subnotificados, o Brasil é atualmente responsável por cerca de 90% dos casos da América Latina. Em 2012 foram notificados 3.038 casos da doença em humanos, com uma incidência da ordem de 1,57 casos/100.000 habitantes e uma taxa de letalidade de 7,1%. Até uma ou duas décadas atrás, essa zoonose acometia indivíduos com condições socioeconômicas reduzidas, residentes em áreas rurais ou semiáridas do nordeste, que contava com cerca de 90% dos casos notificados no país (ALVAR et al., 2012). Atualmente, a doença se expande para as outras regiões e atinge áreas urbanas e periurbanas (BRASIL, 2014).

Pacientes com LV apresentam febre prolongada, leucopenia, anemia, hipergamaglobulinemia, tosse, dor abdominal, diarreia, perda de peso, caquexia esplenomegalia e hepatomegalia (Figura 04) (GONTIJO; MELO, 2004).



Figura 04: Aspectos clínicos da Leishmaniose Visceral

Fonte: http://www.who.int/leishmaniasis/disease_epidemiology/en/

Este caráter eminentemente rural vem se alterando e, mais recentemente, a doença tem se expandindo para as áreas urbanas de médio e grande porte. A LV atinge as cinco regiões brasileiras e sua maior incidência encontra-se no Nordeste (BRASIL, 2014).

No Brasil, desde 1999, ocorreu um acentuado aumento no número de casos de LV. Um dos fatores que podem estar relacionados a este aumento é a migração de pessoas das áreas rurais para os subúrbios das grandes cidades que contribuiu para a formação de assentamentos onde o parasito pode encontrar um grande número de hospedeiros não-imunes e vulneráveis à infecção (WHO, 2010). Estas migrações e a forma como as pessoas se distribuíam em assentamentos criaram condições favoráveis para a emergência e reemergência de doenças. Além disso, fatores como mudanças ambientais e climáticas, redução de investimentos em saúde e educação, adaptação do vetor aos ambientes modificados, dificuldades no controle da doença em grandes centros e problemas com saneamento básico são fatores determinantes para o quadro de dispersão e manutenção desta parasitose nas cidades (GONTIJO; MELO, 2004).

Nesta parasitose o cão é um importante hospedeiro, sendo grande o número de animais infectados, podendo variar de acordo com a região estudada (LEÇA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2016). Estes cães, quando infectados por *L. infantum*, apresentam numerosos riscos para a saúde pública (DANTAS-TORRES, 2007).

As áreas geográficas com transmissão de LV estão se expandindo cada vez mais. A doença, considerada uma das prioridades entre as doenças tropicais pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é endêmica em noventa e oito países, incluindo o Brasil (WHO, 2010), cujas áreas de ocorrência aumentam progressivamente (GONTIJO; MELO, 2004; MAIA -ELKHOURY, 2008).

No Brasil, as medidas adotadas para controlar a LV envolvem: tratar pessoas infectadas, controlar vetores, além de diagnosticar e remover cachorros infectados. O diagnóstico de LV em seres humanos e animais deve basear-se na observação dos sinais e sintomas clínicos que são sugestivos da doença, além da realização de teste laboratorial que pode confirmar a presença de parasitas nos tecidos ou a presença de anticorpos anti-leishmania no soro (COURA- VITAL et al., 2011; BRASIL, 2014).

Atualmente, os casos que se concentravam no Nordeste passaram a ser notificados com mais frequência nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil, com uma expansão da doença observada em quase todo o território nacional, em razão da urbanização e alto índice de pobreza (ALVAR JORGE et al., 2006).

No Brasil, ao longo da década de 90, ocorrem importantes epidemias em várias cidades da região Nordeste —São Luís, Natal e Aracaju, Norte— Bom Vista e Santarém, Sudeste —Belo Horizonte e Montes Claros e Centro Oeste— Cuiabá e

Campo Grande. Em Minas Gerais, observou-se no período de 2004 a 2008, um total de 2.374 casos de LV, correspondendo a 68% dos casos registrados na região Sudeste e 14% do país (CERBINO-NETO et al., 2009).

2.2 Vetor

Os flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) são insetos dípteros, psychodídeos de grande importância em Saúde Pública, uma vez que são responsáveis pela transmissão de bactérias, vírus, além de parasitas, incluindo protozoários pertencentes ao gênero *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae). Acredita-se que 98 espécies de flebotomíneos são vetores (comprovados ou suspeitos de leishmaniose humana) (MAROLI et al., 2013).

Esses insetos apresentam pequeno porte, com corpo piloso, delgado e se diferenciam de outros dípteros por apresentarem todo seu estágio larvar em matéria orgânica contida no solo e não em água. Na fase adulta, apresentam dimorfismo sexual (Figura 05, A e B), alimentam-se de seiva para manter a homeostase, mas diferente dos machos, as fêmeas precisam de uma dieta sanguínea para maturação ovariana e assim prosseguir com a oviposição e manutenção do ciclo de vida (Figura 05, C) (BASTOS, 2012).

Esses Dípteros estão distribuídos no mundo, com grande abundância em regiões Neotropicais (SHIMABUKURO; GALATI, 2011). Entre as espécies mais importantes, os pertencentes ao gênero *Lutzomyia* (YOUNG; DUNCAN, 1994) são responsáveis pela transmissão da Leishmaniose nas Américas (KILLICK-KENDRICK, 1999). A disseminação geográfica da LCA tem correlacionado diretamente com a distribuição de espécies de flebotomos. Isso é influenciado por mudanças ambientais e climáticas devido à atividade humana, resultando na adaptação de espécies selvagens a ambientes modificados, como dentro de abrigos de animais domésticos em áreas urbanas (KOVATS et al., 2001; PATZ et al., 2004).

O Brasil possui condições ideais para abrigar diversas espécies de flebotomíneos, pois possui clima tropical, além de densa área silvestre. Das 927 espécies já conhecidas, no Brasil pode-se encontrar 260 espécies. Dentre todas espécies já identificadas no país, 19 delas são vetores de Leishmaniose. Duas dessas

espécies se destacam por transmitirem a *Leishmania* (*Leishmania*) *infantum* *chagasi*, causadora da LV, são elas *L. longipalpis* e *Lutzomyia cruzi* (SANTOS et al., 1998; RANGEL; LAINSON, 2003). Outras espécies são importantes na transmissão de LTA (*Lutzomyia whitmani*, *Lutzomyia intermedia*, *Lutzomyia wellcomei*, *Lutzomyia complexa*, *Lutzomyia neivai*, *Lutzomyia fischeri* and *Lutzomyia migonei*) (MAROLI et al., 2013).

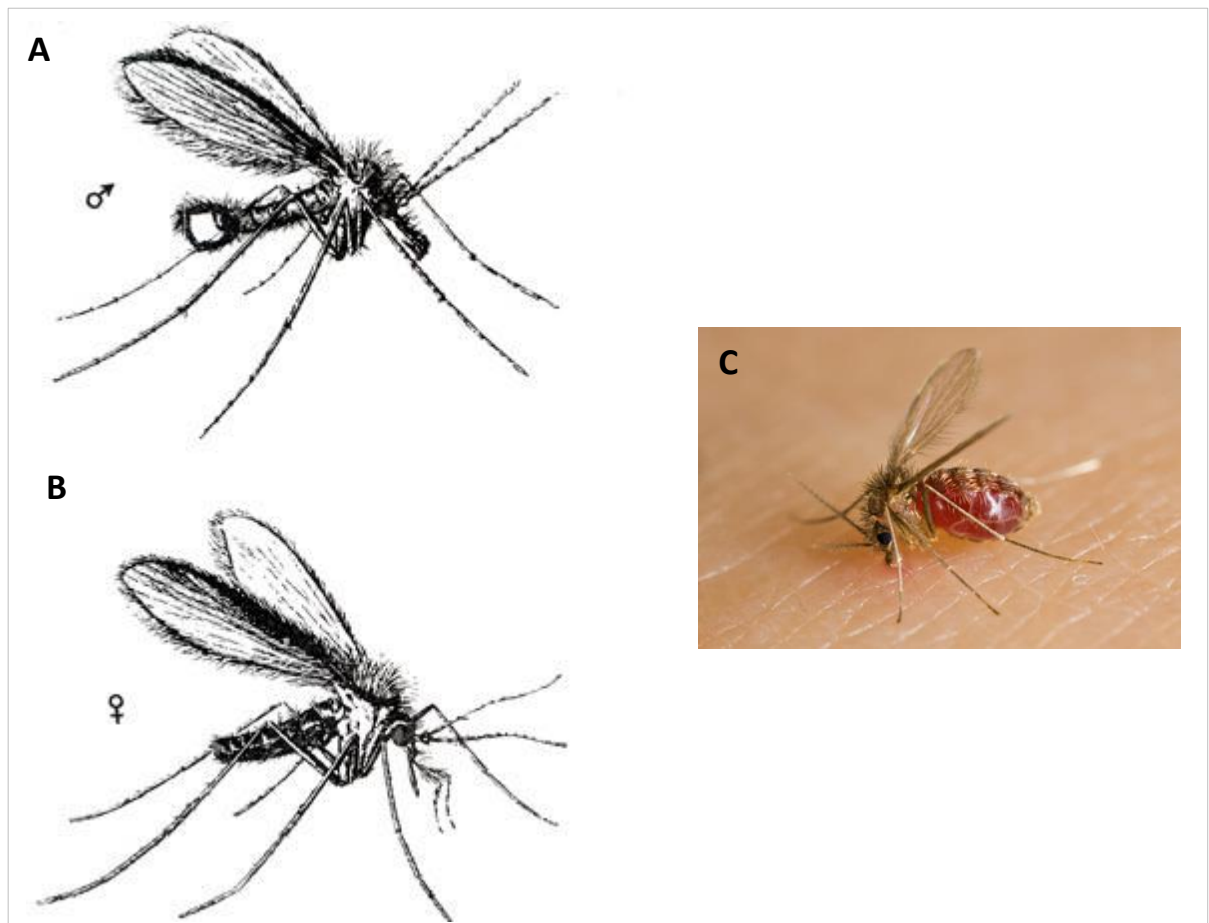


Figura 05: *Phebotomus papatasi* macho (A) e Fêmea (B). Fêmea alimentada (C)

Fonte: Sabin, Philip and Paul. JAMA 125: 603-606 (1944)

<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/269091>

Na região Nordeste, a fauna é diversificada, por exemplo, no estado de Pernambuco, a diversidade de espécies é menor do que nos estados do Maranhão e da Bahia, mas é muito maior do que nos estados de Alagoas, Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe (DANTAS -TORRES et al., 2010).

Tabela 01: Espécies de *Leishmania*, Forma Clínica, Espécies vetoras e ReservatóriosFonte: <http://www.who.int/leishmaniasis/resources/BRAZIL.pdf?ua=1>

Espécies do gênero <i>Leishmania</i>	Forma Clínica	Espécies Vetoras	Reservatórios
<i>Leishmania guyanensis</i> Floch, 1954	Leishmaniose Cutânea (caráter zoonótico)	<i>Lu. umbratilis</i> <i>Lu. anduzei</i> <i>Lu. whitmani</i>	<i>Choloepus</i> sp. <i>Tamandua</i> sp. <i>Didelphis</i> sp. <i>Proechimys</i> sp.
<i>Leishmania amazonensis</i> Lainson & Shaw, 1972	Leishmaniose Cutânea	<i>Lu. flaviscutellata</i> <i>Lu. longipalpis</i>	<i>Proechimys</i> sp. <i>Oryzomys</i> sp. <i>Wiedomys</i> sp.
<i>Leishmania braziliensis</i> Vianna, 1911	Leishmaniose Cutânea (caráter zoonótico) e Mucocutânea	<i>Lu. whitmani</i> <i>Lu. intermedia</i> <i>Lu. wellcomei</i> <i>Lu. complexa</i> <i>Lu. neivai</i> <i>Lu. edwardsi</i> <i>Lu. migonei</i>	<i>Canis familiaris</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Akodon arviculoides</i> <i>Bolomys</i> sp. <i>Nectomys</i> sp. <i>Thrichomys</i> sp.
<i>Leishmania Infantum</i> Nicolle, 1908	Leishmaniose visceral (caráter zoonótico)	<i>Lu. longipalpis</i> <i>Lu. cruzi</i> <i>Lu. almerio</i> <i>Lu. salesi</i>	<i>Canis familiaris</i> <i>Lycalopex vetulus</i> <i>Cedocyon thous</i> <i>Didelphis albiventris</i>
<i>Leishmania lainsoni</i> Silveira, Shaw, Braga & Ishikawa, 1987	Leishmaniose Cutânea (caráter zoonótico)	<i>Lu. ubiquitalis</i>	<i>Agouti paca</i>
<i>Leishmania shawi</i> Lainson, Braga & de Souza, 1989	Leishmaniose Cutânea (caráter zoonótico)	<i>Lu. whitmani</i>	<i>Cebus apela</i> <i>Chiropotes satanus</i> <i>Nasua nasua</i> <i>Bradypus tridactylus</i> <i>Choloepus didactylus</i>
<i>Leishmania naiffi</i> Lainson & Shaw, 1989	Leishmaniose Cutânea (caráter zoonótico)	<i>Lu. squamiventris</i> <i>Lu. paraenses</i> <i>Lu. amazonenses</i> <i>Lu. ayrozai</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>
<i>Leishmania lindenbergi</i> Silveira, Ishikawa & de Souza, 2002	Leishmaniose Cutânea (caráter zoonótico)	Desconhecido	Desconhecido

2.2.1 Ciclo de Vida do Vetor

As fêmeas de flebótomos podem realizar a oviposição no solo, nas tocas de roedores, casca de árvores antigas, edifícios abandonados, rachaduras em paredes de casas, abrigos de animais, lixo doméstico e em outros micro-habitats úmidos, pois nesses ambientes as larvas encontrarão a matéria orgânica, calor e umidade necessários para o seu desenvolvimento (HANSON, 1961).

As larvas dos flebotomíneos são pequenas (<12mm) claras, vermiformes, com cápsula cefálica escura e esclerotizada. Após a eclosão, as larvas de primeiro

estádio alimentam-se de matéria orgânica em decomposição (YOUNG; DUNCAN, 1994).

Os flebotomíneos são insetos holometábolos com ciclo de vida composto pela fase de ovo, larva (com quatro estádios), pupa e adulto (Figura 06). Na maioria das espécies, na larva de primeiro instar observa-se um único par de cerdas caudais, diferentemente da larva de segundo a quarto instar que apresentam dois pares de cerdas caudais (BRAZIL; BRAZIL, 2003; DIAS, 2011).

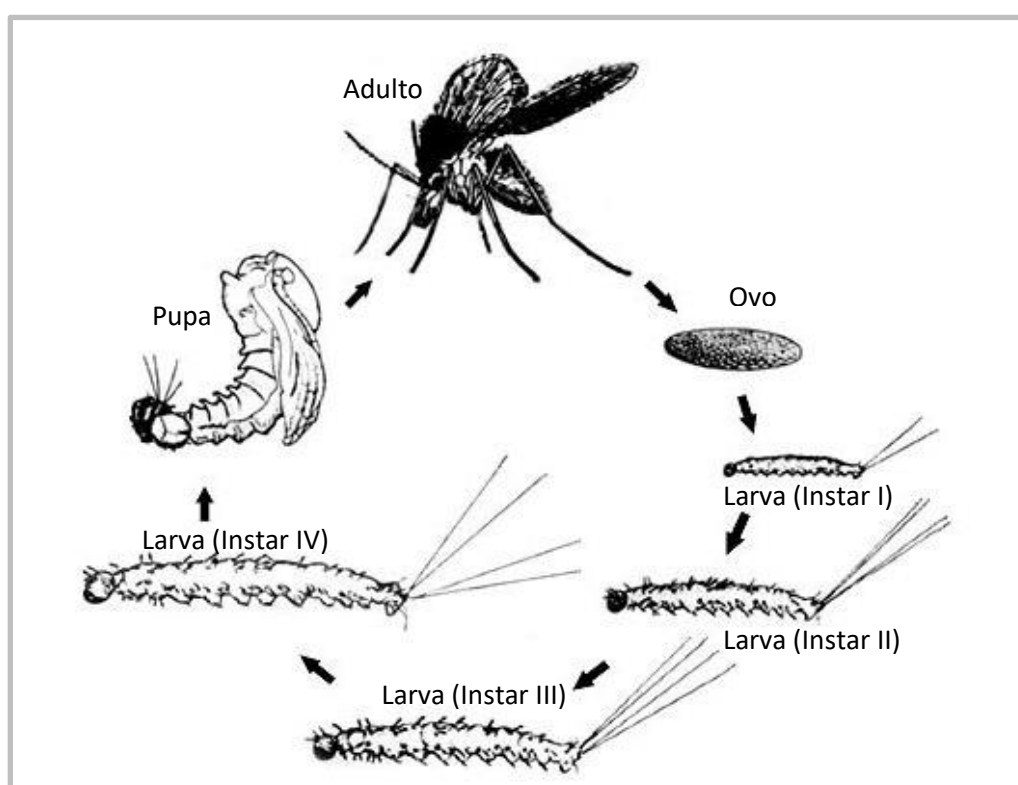


Figura 06: Ciclo de vida dos Flebotomíneos

Fonte: Figura adaptada de: <http://www.viralinfections.info/article/58301103/leishmaniasis/>

O desenvolvimento das larvas de algumas espécies de flebotomíneos pode ser de 18 dias, mas este período pode variar de acordo com as condições ambientais, podendo, inclusive ser prolongado por meses em condições desfavoráveis, como clima frio e seco, retardando a transformação da larva em pupa (YOUNG; DUNCAN, 1994).

Pouco se sabe a respeito dos criadouros dos flebotomíneos. As larvas apresentam grande mobilidade ao se deslocarem em busca de alimento, além disso, uma infinidade de ecótopos pode ser utilizada como abrigo para o inseto adulto

(ANDRADE FILHO et al., 1998). Estas são algumas das razões pela quais os criadouros naturais dos flebotomíneos são difíceis de serem encontrados e este fato contribui para um maior número de ações direcionadas ao inseto adulto nas estratégias de controle das leishmanioses (SHERLOCK, 2003; ALENCAR, 2007).

Antes de se transformar em pupa, a larva de 4º ínstar deixa de se alimentar e procura um lugar, geralmente mais seco. A pupa permanece ligada a um substrato, como uma folha morta, pedra ou outro objeto. A fase de repouso dura de 7 a 12 dias e os machos, habitualmente, emergem antes das fêmeas (YOUNG; DUNCAN, 1994).

Adultos de ambos os sexos precisam de carboidratos (açúcares) como fonte de energia. Os carboidratos influenciam o desenvolvimento e infectividade da *Leishmania* em flebotomíneos. As fêmeas, além dos açúcares, necessitam de sangue de vertebrados para a maturação de seus ovos. Algumas espécies se alimentam apenas uma vez entre as posturas, enquanto outras precisam de vários repastos para apenas um ciclo de oviposição (YOUNG; DUNCAN, 1994; BRAZIL; BRAZIL, 2003; SHERLOCK, 2003). Os flebotomíneos, em geral, quando adultos abrigam-se em troncos de árvores, tocas de animais, folhas caídas no solo, copa das árvores e frestas em rochas (ALEXANDER et al., 1992; AZEVEDO et al., 1993).

2.3 Vigilância Entomológica

No Programa de Controle da Leishmaniose Visceral, o objetivo das investigações entomológicas é levantar as informações de caráter quantitativo e qualitativo sobre os flebotomíneos transmissores da LV. Várias são as metodologias que podem ser empregadas, do ponto de vista operacional, tais como: coleta manual com tubo de sucção tipo Castro (Figura 07); coleta manual com capturador motorizado; coleta com armadilha adesiva; coleta com armadilhas luminosas (modelo CDC ou similar) (Figura 08) e as armadilhas com animais ou com feromônios, que nada mais são que uma otimização das metodologias anteriores.



Figura 07: Tubo de sucção tipo Castro

Fonte: Francisco de Assis da Silva



Figura 08: Armadilha Luminosa do tipo CDC

Fonte: Francisco de Assis da Silva

Cada Secretaria de Estado de Saúde (SES), por meio do Núcleo de Entomologia ou setor afim, tem a responsabilidade pela capacitação de recursos humanos, assessoria técnica para definição de estratégias, definição das áreas a serem trabalhadas, acompanhamento e/ou execução das ações de investigação entomológica, avaliação do controle químico entre outras.

A vigilância Entomológica possui metodologia própria e poderá ser realizada de acordo com os objetivos, podendo ser dividido em: levantamento, investigação ou monitoramento entomológico (tabela 2):

Tabela 02: Tipos de Vigilância Entomológica, objetivos e metodologia

Fonte: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_viscerar_1edicao.pdf

Vigilância Entomológica	Objetivos	Metodologia
Levantamento Entomológico	• Verificar a presença de <i>L. longipalpis</i> e/ou <i>L. cruzi</i>, em municípios sem casos humanos de LV ou municípios silenciosos. • Verificar a presença de <i>L. longipalpis</i> e/ou <i>L. cruzi</i>, em municípios com transmissão esporádica, moderada ou intensa e que não tenham sido realizadas investigações anteriores. • Conhecer a dispersão do vetor no município, a fim de apontar naqueles sem casos autóctones de LV as áreas receptivas para a realização do inquérito amostral canino e nos municípios com transmissão da LV orientar as ações de controle do vetor.	A metodologia proposta para o levantamento entomológico é a armadilha de isca luminosa, onde a unidade de pesquisada para a zona rural é a localidade e para a zona urbana, os setores de zoneamento para o controle do <i>Aedes aegypti</i>. A coleta de flebótomos deverá ser realizada em todos os setores/localidade do município, utilizando-se de 02 até 10 armadilhas (em cada setor/localidade). Cada armadilha deverá ser instalada no peridomicílio, preferencialmente, em abrigos de animais, e deverão ser expostas uma hora após o crepúsculo até o período matutino seguinte (de preferência retirar antes das 7 horas) durante três noites consecutivas. Os domicílios selecionados deverão ser, preferencialmente, aqueles sugestivos para a presença do vetor (residências com peridomicílio que possuam presença de plantas, acúmulo de matéria orgânica, presença de animais domésticos como cães, galinhas, porcos, cavalos, cabritos, entre outros). As condições socioeconômicas e o tipo de moradia são critérios que podem ser levados em consideração para a seleção da unidade domiciliar.
Investigação Entomológica	• Confirmar a área como de transmissão autóctone. • Verificar a presença de <i>L. longipalpis</i> e/ou <i>L. cruzi</i>, em municípios com a ocorrência do primeiro caso de LV ou em situações de surto.	Para a investigação entomológica a metodologia sugerida é coleta manual e/ou a armadilha adesiva. A coleta manual deverá ser realizada com o auxílio de um tubo de sucção (tipo aspirador de Castro) ou aspiradores elétricos (6 volts) e uma fonte de luz (lanterna). Deverão ser pesquisadas as paredes do intradomicílio, especialmente, dos dormitórios. No peridomicílio deverão ser pesquisados, principalmente, os anexos e os abrigos de animais. As coletas deverão ser realizadas no mínimo em três noites consecutivas em cada domicílio. O período mínimo de pesquisa será estabelecido em 30 minutos/domicílio, sendo: 15 minutos para a coleta no intradomicílio e 15 minutos para o peridomicílio, este tempo poderá ser aumentado em função do tipo

		de habitação. A coleta manual deverá ser iniciada uma hora após o crepúsculo e prosseguir, se possível, até às 22 horas. A coleta com armadilhas adesivas deverão ser expostas de forma suspensa deverão ser penduradas no intradomicílio, especialmente, no dormitório e no peridomicílio, preferencialmente, em abrigos de animais, protegidos da chuva. Deverão ser expostas, no mínimo, uma armadilha em cada ambiente. O tempo de exposição deverá ser de 04 dias. O período de exposição deverá ser iniciado uma hora após o crepúsculo, do primeiro dia até manhã do quinto dia.
Monitoramento	• Conhecer a distribuição sazonal e abundância relativa das espécies <i>L. longipalpis</i> e/ou <i>L. cruzi</i>, visando estabelecer o período mais favorável para a transmissão da LV e direcionar as medidas de prevenção e controle químico do vetor.	O método preconizado para a realização do monitoramento é a utilização de armadilha de isca luminosa. Deverão ser selecionados dez domicílios, que serão os pontos de coleta no município. Em cada peridomicílio, será instalada uma armadilha, preferencialmente, disposta em abrigos de animais. As armadilhas deverão ser expostas por 12 horas, iniciando-se uma hora a partir do crepúsculo, durante quatro noites consecutivas por mês, durante dois anos, no mínimo. O domicílio escolhido deverá ser preferencialmente aquele sugestivo para a presença do vetor tais como: residências com peridomicílio, presença de plantas (árvores, arbustos), acúmulo de matéria orgânica, presença de animais domésticos (cães, galinhas, porcos, Figura 27 A - Armadilha adesiva no intradomicílio Figura 27B - Armadilha adesiva no peridomicílio 50 cavalos, cabritos, entre outros). As condições socioeconômicas e o tipo de moradia são critérios que podem ser levados em consideração para a seleção da unidade domiciliar. O monitoramento permite, também, verificar a relação da abundância relativa do vetor no peri e intradomicílio, com a finalidade de orientar medidas de controle nestes ambientes. Para tanto, as pesquisas no peri e intradomicílio deverão ser concomitantes.

3. JUSTIFICATIVA

As mudanças ambientais, seja por fenômenos naturais ou intervenção humana, como destruição das matas nativas, alteram os habitats naturais destes insetos e modificam a situação ecológica entre vetores e parasitos (PESSOA et al., 2007). Fatores como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação podem influenciar na densidade populacional de flebotomíneos. A ocupação humana desordenada e a invasão em áreas florestais permitem que os vetores se aproximem cada vez mais do peridomicílio e domicílio e o ciclo das leishmanias ocorram de forma extrasilvestre (LAINSON; SHAW, 1998; ELNAIEN et al., 2003; MADEIRA et al., 2003; QUEIROZ et al., 2012).

O aumento na abundância e na diversidade de flebotomíneos no peridomicílio tem sido observado em várias regiões do Brasil nos últimos anos (GUIMARÃES et al., 2012). É importante correlacionar a densidade desses vetores com aspectos ambientais tais como vegetação, presença de raízes expostas, árvores, galhos e matéria orgânica, que podem servir de abrigo ou áreas para a oviposição (CAMARGO-NEVES et al., 2001). Além disso, fatores climáticos relacionados à umidade, temperatura e precipitação também podem contribuir na variação entomológica. Em locais mais carentes, onde há deficiência ou ausência de saneamento básico, elevada densidade populacional de animais, podem contribuir com o acúmulo de matéria orgânica e dessa forma, possibilitar a presença de algumas espécies de mosquitos em áreas urbanas, uma vez que estes insetos apresentam capacidade de se adaptar a ambientes com uma profunda diferença em relação aos seus habitats naturais (ALMEIDA et al., 2010).

Desta forma, ações de políticas públicas compreendem: a identificação dos animais domésticos com a doença ("calazar"), acompanhamento dos casos humanos, elaboração de planejamento de campo para a identificação dos vetores alados. Com os resultados positivos, aplica-se métodos de controle, que são a aplicação química, por meio de inseticidas, juntamente com o sacrifício dos animais contaminados (eutanásia); além disso, as pessoas com a leishmaniose serão tratadas com medicamentos à base de Antimoniato de Meglumina, que é utilizado para tratamento das leishmanioses visceral e tegumentar (BRASIL, 2017). Com o trabalho realizado em dois tipos de ambientes, os gestores públicos podem aplicar adicionalmente atividades de educação ambiental, para a conscientização das populações humanas.

Nesta dissertação são apresentados os resultados da pesquisa entomológica realizada no Campus I da UFPB, em João Pessoa/PB - Brasil, objetivando conhecer a fauna flebotomínica e identificar as possíveis espécies implicadas na transmissão de Leishmaniose Tegumentar e Visceral. Além do Campus I, o projeto se estendeu para bairros próximos e mais distantes do Campus I para avaliar se há dispersão de espécies do ambiente de Mata Atlântica para os bairros, uma vez que nestes bairros há casos notificados de Leishmaniose Visceral canina e humana, além de tegumentar. Os resultados deste trabalho está apresentado no Capítulo 1 e será publicado na Revista Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.

4. REFERÊNCIAS

ALENCAR RB. Emergência de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em chão de floresta de terra firme na Amazônia Central do Brasil: uso de um modelo modificado de armadilha de emergência. **Acta Amaz** 2007; 37(2): 287-292.

ALEXANDER B, FERRO C, YOUNG DG, MORALES A, TESH RB. Ecology of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a focus of Leishmania (Viannia) braziliensis in Northern Colombia. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1992; 87: 387-395.

ALMEIDA PS, MINZÃO ER, MINZÃO LD, SILVA SR, FERREIRA AD, FACCENDA O, et al. Aspectos ecológicos de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área urbana do município de Ponta Porã, Estado de Mato Grosso do Sul. **Rev Soc Bras Med Trop** 2010; 43:723-727.

ALVAR J, VÉLEZ ID, BERN C, HERRERO M, DESJEUX P, CANO J. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PloS one**,2012 v. 7, n. 5, p. e35671.

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

ANDRADE FILHO, J.D., OLIVEIRA, R. C, FONSECA, A. R. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) Coletados com Armadilha Malaise no Centro-Oeste de Minas Gerais. **Neotropical Entomology** 2008; 37(1):104-106.

AZEVEDO ACR, LUZ SLB, VILELA ML, RANGEL EF. Studies on the sandfly fauna of Samuel ecological station, Porto Velho Municipality, Rondônia State, Brazil. **Mem Inst Oswaldo Cruz** 1993; 88: 509-512.

BASTOS, T. S. A. ESTUDOS INTRODUTÓRIOS SOBRE FLEBOTOMÍNEOS, Mestrado, GOIÂNIA, 33p. 2012,

BAVIA M.E.; CARNEIRO D.D.; GURGEL H.C.; MADUREIRA FILHO C. e BARBOSA M.G. Remote sensing and geographic information systems and risk of American visceral leishmaniasis in Bahia, Brazil. **Parasitol.** 2005, 47:165-169.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do SUS – DATASUS.** Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 15 ago 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica.** – 1. ed., 5. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2014.

BRAZIL, P.P.; BRAZIL BG. Biologia de flebotomíneos neotropicais. In: Rangel, E. F., Lainson, R. (Eds.), **Flebotomíneos do Brasil.** Fiocruz, Rio de Janeiro 2003; pp. 257–27

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

CAMARGO, Luis Marcelo Aranha; BARCINSKI, Marcello André. Leishmanioses, feridas bravas e kalazar. **Cienc. Cult.**, São Paulo , v. 55, n. 1, p. 34-37, Jan. 2003

CAMARGO-NEVES VLF, KATZ G, RODAS LAC, POLETTO DW, LAGE LC, SPÍNOLA RMF, et al. Utilização de ferramentas de análise espacial na vigilância epidemiológica de leishmaniose visceral americana - Araçatuba, São Paulo, Brasil, 1998-1999. **Cad Saude Publica** 2001; 17:1263-1267.

CEVS. CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO RIO GRANDE DO SUL. Leishmaniose visceral no estado. Nota técnica de 12 fev. 2009.

CERBINO NETO J, WERNECK GL, COSTA CHN. Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina, Piauí State, Brazil. **Cad Saude Publica.** 2009;25(7):1543-51.

COURA-VITAL, W. et al. Prevalence and factors associated with Leishmania infantum infection of dogs from an urban area of Brazil as identified by molecular methods. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v.5, n.9, p.e1291, 2011.

DANTAS-TORRES, F.; ANDRADE, A.J.; TENÓRIO, K.E.R.; ANDRADE FILHO, J.D.; BALBINO, V.Q.; BRANDÃO-FILHO, S.P. 2010. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the State of Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 43(6): 733-736.

DESJEUX, P. Leishmaniasis. **Nature Reviews:** 2, 692-693, 2004

DIAS ES, SILVA JCF, SILVA JC, MONTEIRO EM, PAULA KM, GONÇALVES CM, et al. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. Ver. **Soc. Bras. Medicina Tropical** 2007; 40(1): 49-52.

DIAS ES. PSYCHODIDAE. IN: NEVES DP, MELO AL, LINARDI PM, VITOR RWA. **Parasitologia Humana**. Atheneu 2011; 12 ed. 377-85.

ELNAIEM DEA, SCHORSCHER J, BENDALL A, OBSOMER V, OSMAN ME, MEKKAWI AM, et al. Risk mapping of visceral leishmaniasis: the role of local variation in rainfall and altitude on the presence and incidence of kala-azar in eastern sudan. **Am. J. Trop. Med. Hyg** 2003; 68(1): 10-17.

GONTIJO, C.M.F.; MELO, M. N. Leishmaniose Visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Rev. Bras. Epidemiol.** Vol. 7, Nº 3, 2004.

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

HANSON WJ. The breeding places of Phlebotomms in Panama (Diptera, Psychodidae). *Ann. Ent. Soc. Amer* 1961; 54: 317-322.

HARDT-GOMES LUCIANA, HARDT-GOMES RICARDO. Diagnóstico de serviços de controle de zoonoses no Estado de São Paulo. BEPA, Bol. epidemiol. paul. (Online), São Paulo, 2009, v. 6, n. 72, dez.

KILLICK-KENDRICK R. The biology and control of phlebotomine sand flies. *Clin Dermatol*. 1999 May-Jun;17(3):279-89.

KOVATS, R. S., LENDRUM, D.H.C., MCMICHAEL, A.J., WOODWARD, A., COX, J.S. Early effects of climate change: do they include changes in vector-borne disease? *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2001; 356(1411): 1057-1068.

LAINSON R; SHAW JJ. New World leishmaniasis. The neotropical Leishmania species. In FEG Cox, JP Kreier, D Wakelin (eds.), Topley & Wilson's microbiology & microbiol infections, 9th ed., vol. 5, **Parasitology**, Arnold, London 1998; p. 242-266.

LEÇA NF JR, GUEDES PEB, SANTANA LN, ALMEIDA VA, CARVALHO FS, ALBUQUERQUE GR, et al. Epidemiology of canine leishmaniasis in southern Bahia, Brazil. **Acta Trop** 2015; 148: 115-119.
PMid:25917715. <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.04.008>.

MADEIRA MF, UCHOA CMA, LEAL CA, SILVA RMM, DUARTE R, MAGALHÃES CM, et al. Leishmania (Viannia) braziliensis em cães naturalmente infectados. *Rev Soc Bras Med Trop* 2003; 36: 551-555.

MAIA-ELKHOURY ANS, ALVES WA, SOUSA-GOMES ML, SENA JM, LUNA EA. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. *Cad Saude Publica*. 2008;24(12):2941-7. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001200024>

MAROLI M, FELICIANGELI MD, BICHAUD L, CHARREL RN, GRADONI L. Phlebotomine sandflies and the spreading of leishmaniasis and other diseases of public health concern. *Med Vet Entomol* 2013; 27(2): 123-147.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. 2ª Ed., Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília, DF, 184 p., 2007.

NEVES, D. P.. Parasitologia Humana, 13 Edição, Editora Atheneu, 2016

OLIVEIRA TNA, GUEDES PEB, SOUZA GB, CARVALHO FS, ALBERTO CARLOS RS, ALBUQUERQUE GR, et al. Diagnosis and epidemiology of canine leishmaniasis in southeastern Bahia, 2016.

PATZ JA, DASZAK P, TABOR GM, AGUIRRE AA, PEARL M, EPSTEIN J, et al. Unhealthy landscape: policy recommendations on land use change and infectious disease emergence. *Environ Health Perspect* 2004; 112(10): 1092-1098. PMID:15238283.

PESSOA FAC, MEDEIROS JF, BARRETT TV. Effects of timber harvest on phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a production forest: abundance of species on tree trunks and prevalence of trypanosomatids. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 2007; 102: 593-599.

QUEIROZ MFM, VARJÃO JR, MORAES SC, SALCEDO GE. Analysis of sandflies (Diptera: Psychodidae) in Barra do Garças, state of Mato Grosso, Brazil, and the influence of environmental variables on the vector density of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912). *Rev, Soc. Bras. Medicina Tropical* 2012; 45(3): 313-317.

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

SANTOS, S. O.; ARIAS, J. R.; RIBEIRO, A. A.; HOFFMANN, M. P.; FREITAS, R. A.; MALACCO, M. A. F. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American Visceral Leishmaniasis, **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 12, p. 315–317, 1998.

SHERLOCK IA. Importância Médico-Veterinária: A importância dos flebotomíneos. In Rangel EF & Lainson R, editores. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz 2003; 15-21.

SHIMABUKURO, P.H.F.; GALATI, E.A.B. 2011. Lista de espécies de Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica**, 11(1): 685-704.

SILVA, RAIZZA B.S. et al. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral canina na zona rural do semiárido paraibano e análise de técnicas de diagnóstico. **Pesq. Vet. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 7, p. 625-629, July 2016.

WHO. Leishmaniasis in high-burden countries: an epidemiological update based on data reported in 2014. **Weekly epidemiological record** No. 22, 2016, 91, 285–296

WHO Library Cataloguing-in-Publication Data: Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniases, Geneva, 22-26 March 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Global Health Observatory (GHO) Data. Leishmaniasis: situation and trends. Geneva: World Health Organization; 2010.

YOUNG DC; DUNCAN NA. Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **Mem Ann Entomol Institut** 1994; 54: 1-881.

CAPÍTULO 1



MEMÓRIAS DO
INSTITUTO
OSWALDO
CRUZ

Identificação dos vetores de *Leishmania* sp. em fragmentos de Mata Atlântica e sua dispersão em bairros de João Pessoa, PB - Brasil

ISSN: 0074-0276

Ciências Ambientais: A2

Fator de Impacto: 2.605

Resumo

As Leishmanioses (Tegumentar e Visceral) são doenças parasitárias, causadas por protozoários do gênero *Leishmania spp.* Atualmente as leishmanioses estão no rol de doenças negligenciadas, com meio milhão de novos casos e aproximadamente 60.000 mortes por ano no mundo. É uma doença que afeta, desproporcionalmente, a população mais carente e é transmitida por flebotomíneos. A distribuição geográfica e a prevalência desses vetores no Brasil tem sido alvo de alguns estudos, porém não há nenhuma informação sobre a fauna flebotomínica em João Pessoa/PB, Brasil. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a prevalência e a distribuição desses flebotomíneos em dois tipos de ambientes como: fragmentos de Mata Atlântica, da Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa /PB, além de bairros no entorno como: Castelo Branco, Bancários, São Rafael, Torre, Mangabeira e Miramar. Para a captura desses flebotomos foram utilizadas armadilhas de luz do tipo CDC, durante 03 noites seguidas, além de capturas manuais com aspirador de Castro, no período seco (12 coletas) e chuvoso (12 coletas) entre novembro de 2016 a fevereiro de 2017. Durante o período de estudo foram encontrados 222 flebotomos. Destes, 143 (130 machos e 13 fêmeas) no ambiente de Mata Atlântica da UFPB e 79 em áreas urbanas. Em todo o período seco, nos 11 fragmentos de Mata, foram registradas 03 espécies de flebotomíneos: *L. longipalpis*, *L. migonei* e *L. whitmani*. No período chuvoso, ocorreu apenas a espécie *L. longipalpis*, esta espécie foi a única identificada nos bairros estudados, tanto no período seco como no chuvoso. Neste estudo ficou evidente que além dos fatores climáticos, características ambientais também podem estar envolvidas na distribuição desses vetores.

Introdução

Os flebotomíneos (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) são insetos alados hematófagos, hospedeiros de protozoários do gênero *Leishmania* e *Bartonella*, além de vários arbovírus, como os do gênero *Orbivirus*, *Vesiculovirus* e *Phlebovirus* (Forattini, 1973; Young & Duncan, 1994; Shimabukuro et al., 2011). Estes vetores são responsáveis pela transmissão da leishmaniose tegumentar (ou cutânea) e leishmaniose visceral (Shimabukuro et al., 2011; WHO, 2017), em ciclos silváticos ou peridomésticos entre a espécie humana e os animais domésticos e silvestres, através da picada do flebotomíneo (Shimabukuro & Galati, 2011), por meio das fêmeas infectadas (Marcondes, 2011; OMS, 2017).

Dentre os flebotomíneos que transmitem a leishmaniose visceral, destacam-se as espécies *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) e *Migonemyia (Migonemyia) migonei* (França, 1920); enquanto que a espécie *Nyssomyia whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939), como também *M. (M.) migonei* transmitem a leishmaniose tegumentar (Camargo-Neves et al., 2002; Carvalho et al. 2010; Shimabukuro et al., 2011). A espécie *L. (L.) longipalpis* é distribuída geograficamente nos seguintes países: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Uruguai, Venezuela; a espécie *M. (M.) migonei* foi registrada na Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Paraguai, Peru, Trinidad e Tobago, e Venezuela; enquanto isso, a espécie *N. whitmani* está distribuída nos países Argentina, Bolívia, Brasil, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname (Shimabukuro et al., 2017).

No mundo, há aproximadamente 1000 espécies descritas, sendo cerca de 530 espécies de flebotomíneos reportadas para a região Neotropical (Shimabukuro et al., 2017). Destas, 230 espécies são registradas no Brasil em regiões da Amazônia,

Cerrado e Mata Atlântica (Dantas-Torres et al., 2011; Shimabukuro et al., 2017). Identificar e quantificar estes insetos são essenciais para a elaboração de políticas públicas para o combate destas doenças tropicais (Dantas-Torres et al., 2011).

As formas de LT são notificadas em 27 unidades federativas brasileiras (Fig. 01 A) (MS, 2007), e com notificação de casos autóctones de Leishmaniose Visceral Americana (LVA) nas regiões Nordeste, Norte, Centro-Oeste e Sudeste (BRASIL, 2006), e mais recentemente na Região Sul (Fig. 01 B) (CEVS, 2009).

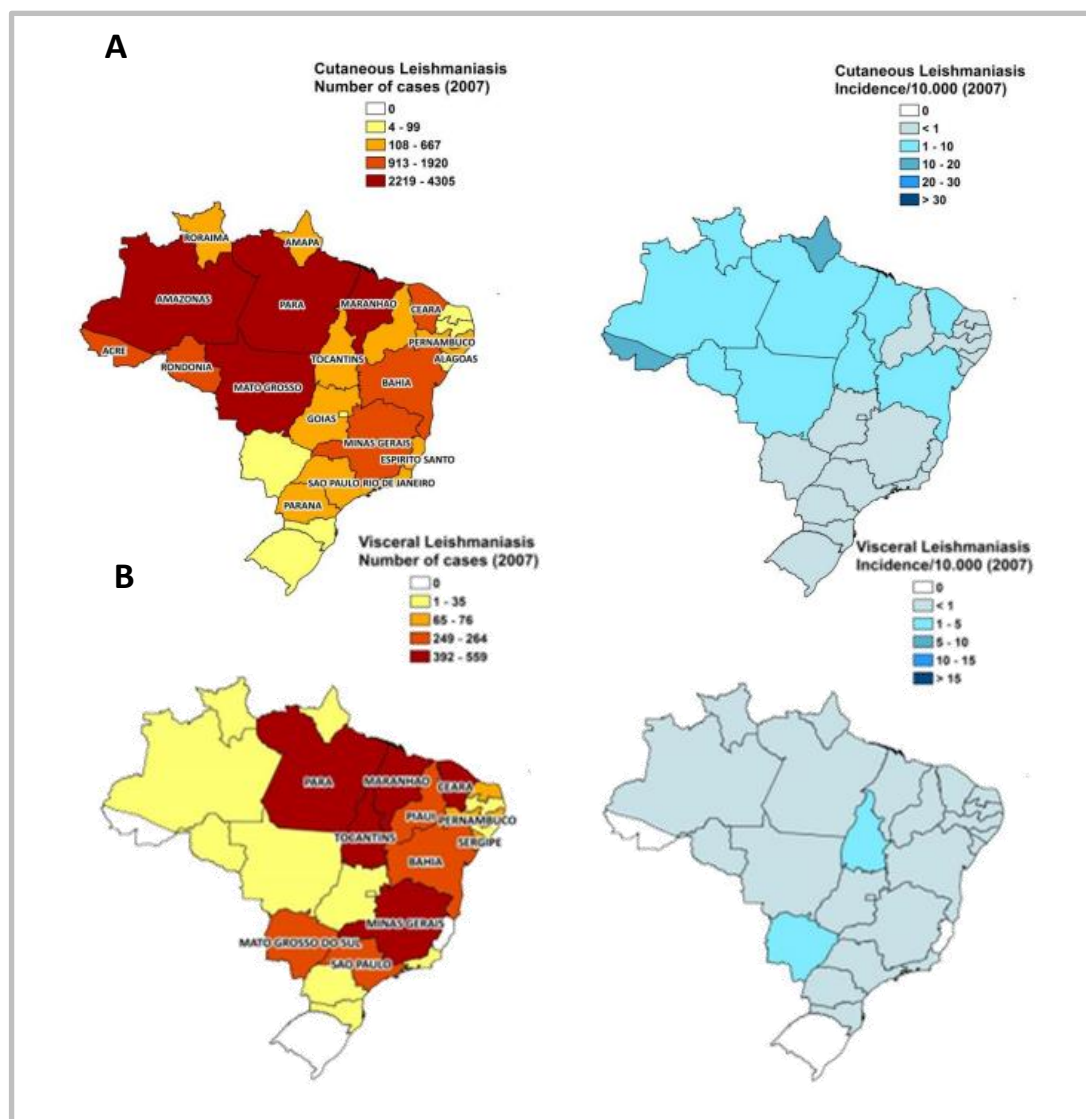


Figura 01: Mapa da distribuição de Leishmaniose Cutânea (A) e Visceral (B) no Brasil (2007)

Fonte: <http://www.who.int/leishmaniasis/resources/BRAZIL.pdf?ua=1>

O Nordeste brasileiro é uma das regiões com mais alta prevalência de leishmaniose visceral humana (Bavia et al., 2005; Cavalcante & Vale, 2014). Segundo o Departamento de Informática do SUS (DATASUS), no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2007 a 2015, foram notificados 348 casos em todo o Estado da Paraíba e 133 casos na cidade de João Pessoa de leishmaniose visceral. No mesmo período, no tocante às notificações do agravo da leishmaniose tegumentar foram notificados 600 casos em todo o estado da Paraíba; enquanto que no município de João Pessoa, foram registrados 72 casos (Brasil, 2016).

Diante disto, o Campus I da Universidade Federal da Paraíba, que compreende fragmentos de Mata Atlântica e está bem próximo a diversos bairros urbanos, pelas características ambientais que apresenta torna-se uma área de grande valia para o monitoramento de espécies vetoras, uma vez que os padrões de transmissão das leishmanioses vêm adquirindo um caráter urbano e periurbano nos últimos anos (Menezes et al., 2016).

O presente estudo teve como objetivo identificar e analisar as espécies de flebotomíneos nos fragmentos de Mata Atlântica dentro da Universidade Federal da Paraíba, e em seis bairros circunvizinhos, correlacionando com fatores climáticos e ambientais. Tal estudo pode alertar aos frequentadores e habitantes das áreas estudadas sobre os riscos que podem estar sofrendo com a presença destes vetores, visto que a presença destes dípteros pode favorecer à disseminação das leishmanioses visceral e tegumentar.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

O presente estudo envolve aspectos ecológicos, entomológicos e de saúde pública, com abordagem quantitativa e qualitativa, onde foi realizada a avaliação das mudanças ecológicas *do Lutzomyia* sp. nos fragmentos de Mata Atlântica no Campus I da Universidade Federal da Paraíba (Fig. 03) em João Pessoa – Paraíba, e em alguns bairros no entorno (Castelo Branco, Bancários, São Rafael, Torre, Mangabeira e Miramar) (Fig. 04).

Neste trabalho foram escolhidos fragmentos de Mata Atlântica existentes dentro do Campus I da Universidade Federal da Paraíba do município de João Pessoa, e em bairros circunvizinhos (Fig. 02).

De acordo com o Atlas Geográfico da UFPB o Campus I possui 43,98 hectares distribuídos em 08 fragmentos internos e 43, 70 ha na área externa, contígua ao campus (Rosa & Rosa, 2013). Para este estudo, foram selecionados 11 pontos de mata. Os critérios utilizados para a seleção da área foram: a) Oferta de alimento de animais vertebrados silvestres (como o bicho-preguiça, sagui, ratos, aves, capivara e outros) para as fêmeas dos flebotomíneos; b) Presença de matéria orgânica (serapilheira); c) Local úmido e sombreado; d) Próximo às áreas com intensa movimentação de pessoas.

Nos últimos anos, os fragmentos desta mata vêm sendo utilizados por animais domésticos (cachorros e gatos).

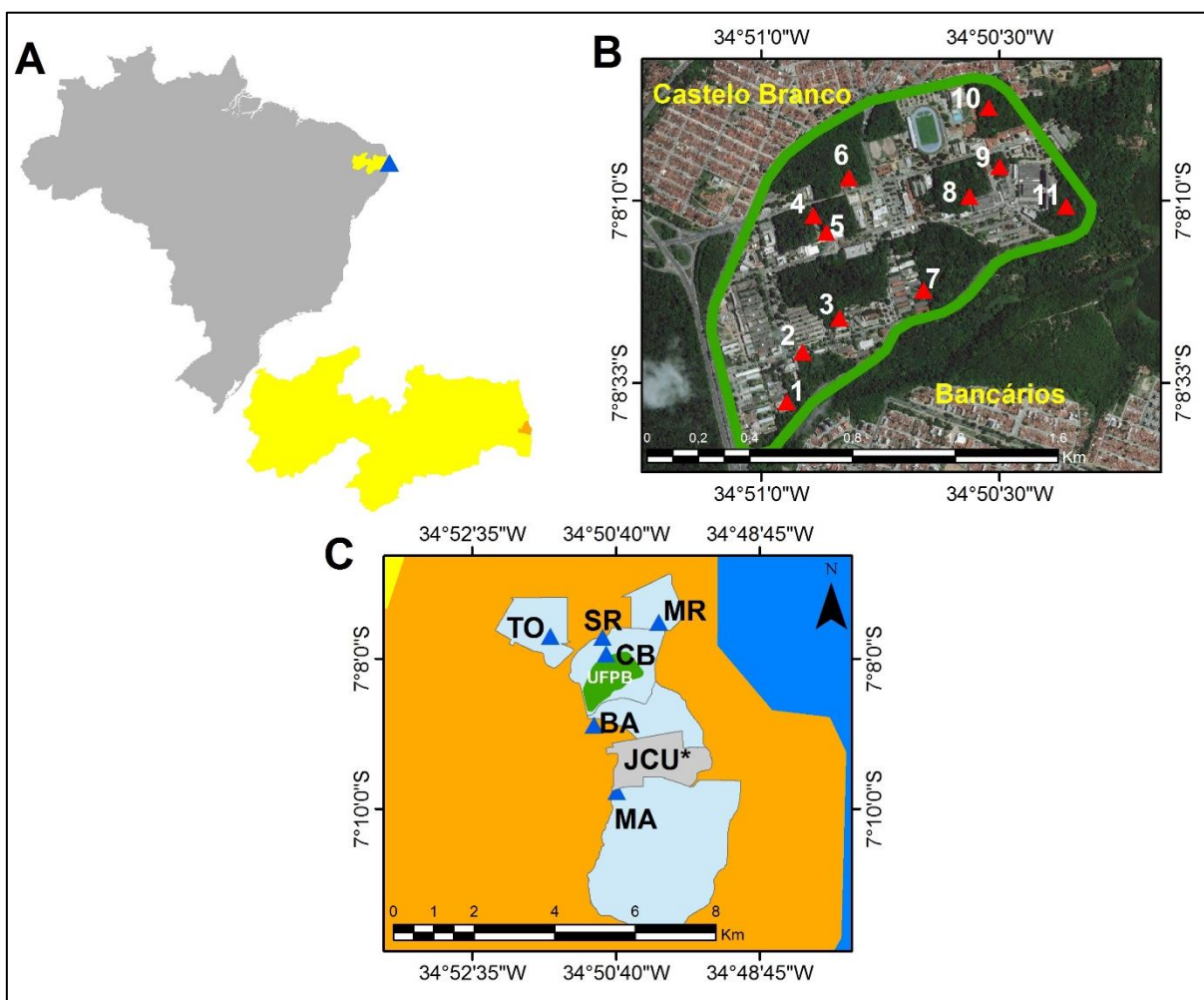


Figura 02. A. Mapa do Brasil, em destaque a Cidade de João Pessoa (), capital da Paraíba (laranja). B. Mapa da Universidade Federal da Paraíba (Delimitado em verde) e os 11 pontos trabalhados (). C: Mapa indicando os bairros trabalhados. Os bairros mais próximos a UFPB foram: **CB**: Castelo Branco, **BA**: Bancários e **SR**: São Rafael. Os bairros mais distantes: **TO**: Torre, **MA**: Mangabeira e **MR**: Miramar.

Fonte: Dimitri de Araújo Costa. Sistema de Coordenadas Geográficas, Datum Sirgas 2000, Latitude Sul 2018. Fonte: AESA, Bings Maps.

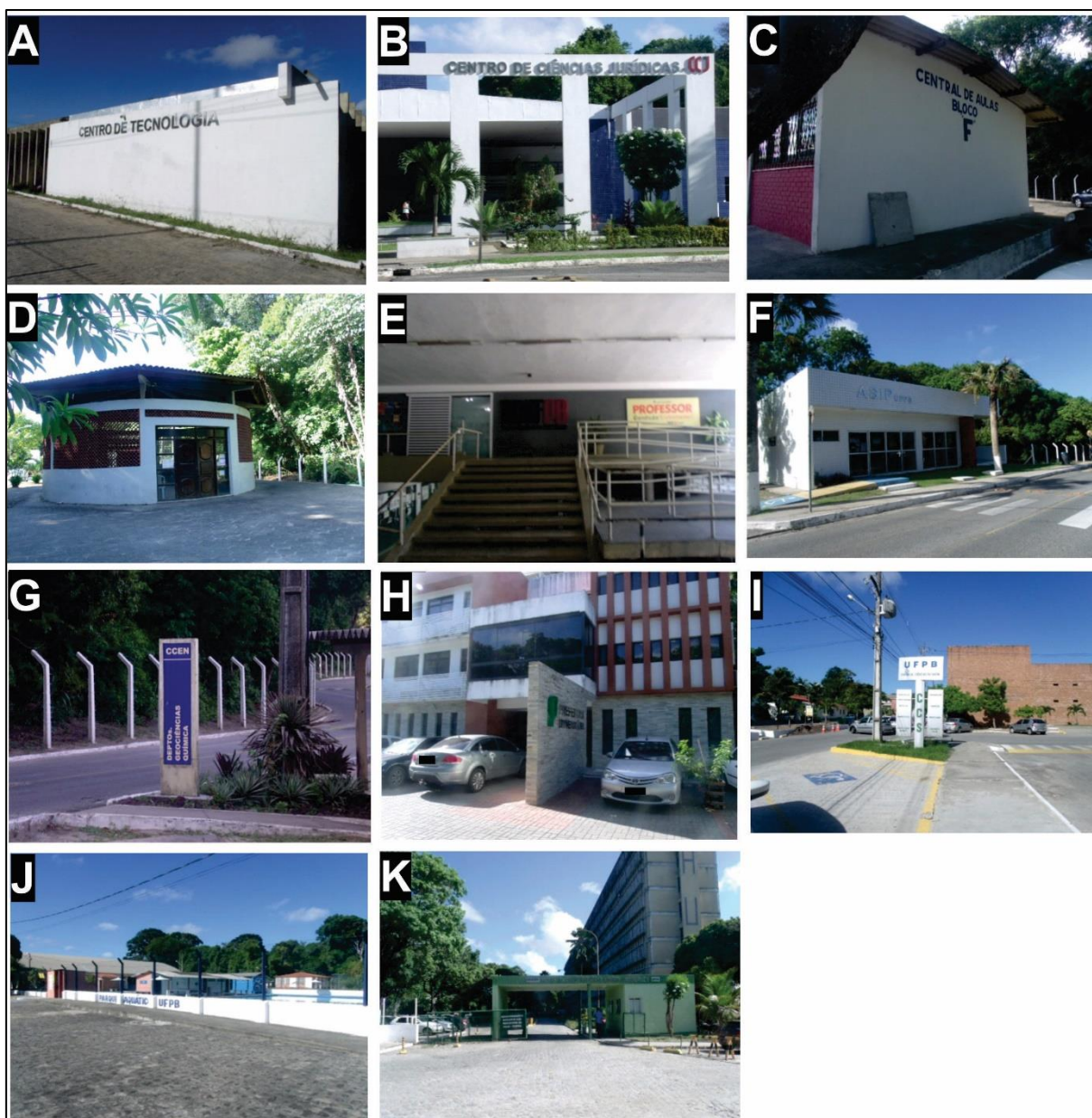


Figura 03: Fotos dos fragmentos da Universidade Federal da Paraíba-Campus I. **A.** Ponto 01; **B.** Ponto 02; **C.** Ponto 03; **D.** Ponto 04; **E.** Ponto 05; **F.** Ponto 06; **G.** Ponto 07; **H.** Ponto 08; **I.** Ponto 09; **J.** Ponto 10; **K.** Ponto 11.

Fonte: Silva, F. A.

Ponto	Características da Área
1	Localizado no Centro de Tecnologia, entre o bairro dos Bancários e a UFPB. Apresenta grande quantidade de serapilheira e galhos.
2	Ao lado direito do Centro de Ciências Jurídicas. Com diversas árvores frutíferas (mangueiras, cajazeiras e cajueiros, por exemplo).
3	No Central de Aulas, Bloco F. Grande quantidade de serapilheira, com árvores altas e robustas.
4	Na Capela, com árvores de pequeno porte e animais domésticos (cães e gatos).
5	No Centro de Vivências, ao lado direito da Associação dos Professores da UFPB, com árvores de pequeno porte e bastante serapilheira.
6	No Setor de Segurança da UFPB, com árvores frutíferas, bastante serapilheira e animais domésticos.
7	No Centro de Ciências Exatas e da Natureza, nas proximidades do antigo Biotério. Apresentando árvores altas, fruteiras e bastante serapilheira.
8	Por trás da Prefeitura Universitária, com árvores altas, serapilheira e animais domésticos.
9	No Centro de Ciências da Saúde, em frente ao Centro de Referência em Atenção à Saúde. Com árvores de pequeno porte, fruteiras e animais domésticos.
10	No setor de Educação Física, ao lado do Ginásio de Esportes. Com árvores altas e fruteiras.
11	Em frente ao Hospital Universitário, caracterizado por árvores altas, fruteiras, serapilheira e animais domésticos.

Para avaliar a dispersão, foram selecionados bairros próximos ao Campus I da UFPB (Fig. 02 B): Castelo Branco (armadilha instalada a 1 km de distância da Universidade), Bancários (2,5 km de distância) e São Rafael (1,5 km de distância), bem como bairros mais distantes da universidade: Torre (armadilha instalada a 5 km de distância), Mangabeira (6,8 km) e Miramar (5,5 km). A escolha desses bairros ocorreu devido à proximidade com a UFPB, bem como com as características socioeconômicas, demográficas e ambientais, o que favorece o ciclo da *Leishmania* sp.

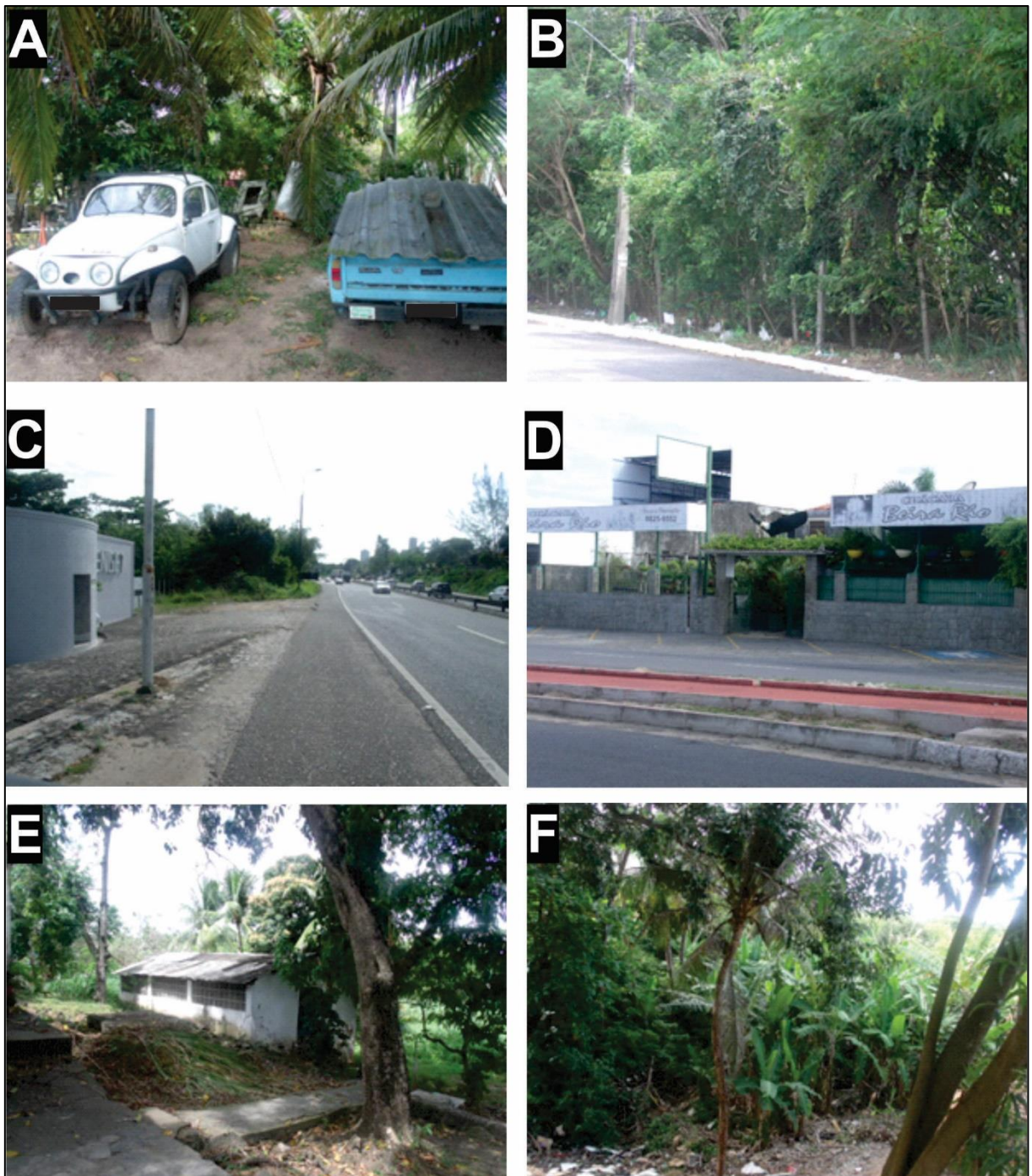


Figura 04: Fotos dos bairros próximos à UFPA-Campus I. **A.** Castelo Branco; **B.** Bancários; **C.** São Rafael; **D.** Torre; **E.** Mangabeira; **F.** Miramar.
Fonte: Silva, F. A.

Tendo em vista a ocorrência de casos de Leishmanioses humana e canina no estado da Paraíba, bem como no Município de João Pessoa, aliado a escassez de estudos relacionados a vetores de leishmanioses, foram realizados inquéritos flebotomínicos na região de Mata Atlântica da UFPB bem como em 06 bairros para se determinar a diversidade flebotomínica nessa região.

Foram realizadas capturas de alados na área de Mata Atlântica do Campus I da UFPB e em áreas urbanas. No período seco, no total foram realizadas 12 coletas distribuídas nos meses de novembro e dezembro de 2016 e janeiro a fevereiro de 2017, além disso, mais 12 coletas foram realizadas no período chuvoso (março a maio de 2017).

O clima da cidade de João pessoa é do tipo tropical úmido, a temperatura média é em torno de 25°C e a estação seca ocorre entre os meses de setembro a fevereiro, com as chuvas ocorrendo entre os meses de março a agosto. Dados climatológicos (AESAs) indicam que anualmente a precipitação varia entre 900 e 1800 mm, e umidade relativa média anual de 80% (LIMA & HECKENDORFF, 1985).

Em cada coleta, informações como temperatura e umidade foram coletadas, bem como informações relacionadas ao ambiente onde as armadilhas foram instaladas.

As armadilhas de luz do tipo CDC alimentadas por baterias de 12A foram expostas no período das 17h00 às 5h00, durante 03 noites seguidas, com intervalo de 20 a 35 dias entre uma coleta e outra. Foram feitas também capturas manuais com aspirador de Castro no ambiente estudado.

As amostras coletadas foram fixadas em álcool 70% e no Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), com a utilização de lupa entomológica, os flebótomos foram separados de outras espécies.

Identificação dos Flebótomos

Para identificação das espécies de flebotomíneos, inicialmente, foi realizada a clarificação, segundo a técnica descrita por Forattini (1973). Após a clarificação, a identificação dos flebótomos foi realizado de acordo com a chave de identificação de Young & Duncan (1994).

Análise dos Dados

Para análise dos resultados, primeiramente foi verificada a normalidade dos dados com o teste de Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965). Assim, foi realizado o teste estatístico apropriado para a comparação dos resultados obtidos, no Programa PAST, versão 3.15 (Hammer et al., 2001).

Resultados

Durante o período de estudo foram encontrados 222 flebótomos. Destes, 143 no ambiente de Mata Atlântica da UFPB, sendo 130 machos (91%) e 13 fêmeas (9%) e 79 em áreas urbanas (todos machos), distribuídos nos bairros de Castelo Branco (07), Bancários (19), São Rafael (09), Torre (15), Mangabeira (19) e Miramar (10).

Em todo o período seco, nos 11 fragmentos de Mata, foram registradas 03 espécies de flebotomíneos: *Lu. longipalpis*, *Lu. migonei* e *Lu. whitmani*, com predominância da espécie *Lu. longipalpis* em todos os pontos amostrais, sendo encontrados 95 indivíduos (86 machos e 09 fêmeas), seguindo de *L. migonei* com 10 indivíduos (06 machos e 04 fêmeas) e *Lu. whitmani* com 02 indivíduos machos. Neste período do estudo, dos onze pontos de coleta, o ponto 01 foi o único que apresentou todas as 03 espécies e o ponto 10 foi o único onde não foi encontrada nenhuma espécie de flebótomo (Fig. 05 e 06).

Na área de Mata Atlântica, no período chuvoso, ocorreu apenas a espécie *Lu. longipalpis*, com um total de 36 indivíduos nos 11 pontos amostrais dentro do Campus I da UFPB (Fig. 05).

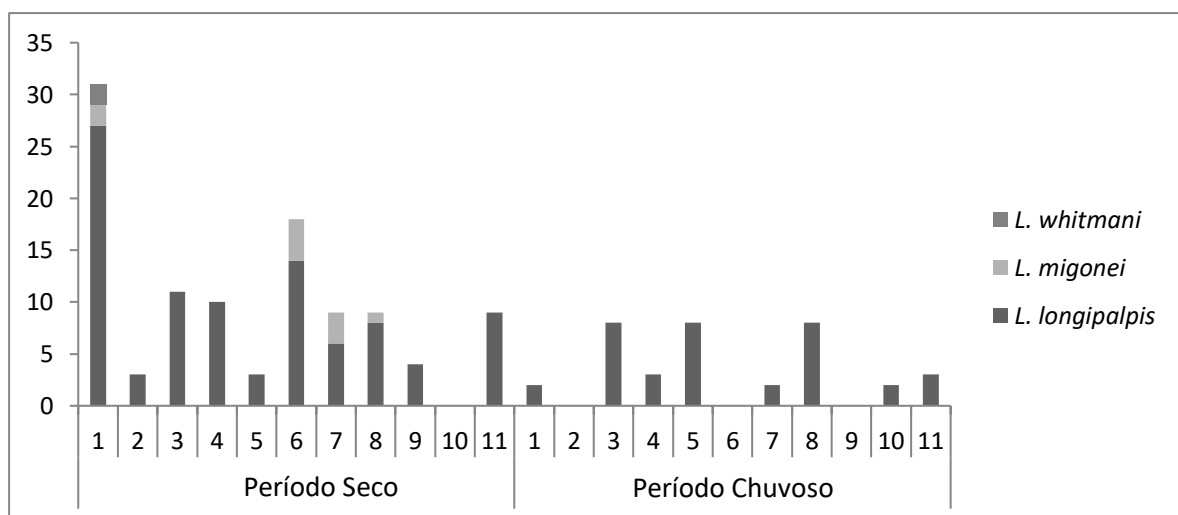


Figura 05 – Abundância das três espécies do gênero *Lutzomyia* capturadas nos pontos amostrais correspondentes aos 11 fragmentos de Mata Atlântica da UFPB, no período seco e chuvoso.

Fonte: Dimitri de Araújo Costa

Os pontos 3, 5 e 8 apresentaram maior abundância, com 08 indivíduos cada. Enquanto isso, os pontos 2, 6 e 9 não foram encontrados flebotomíneos (Figuras 05 e 07).

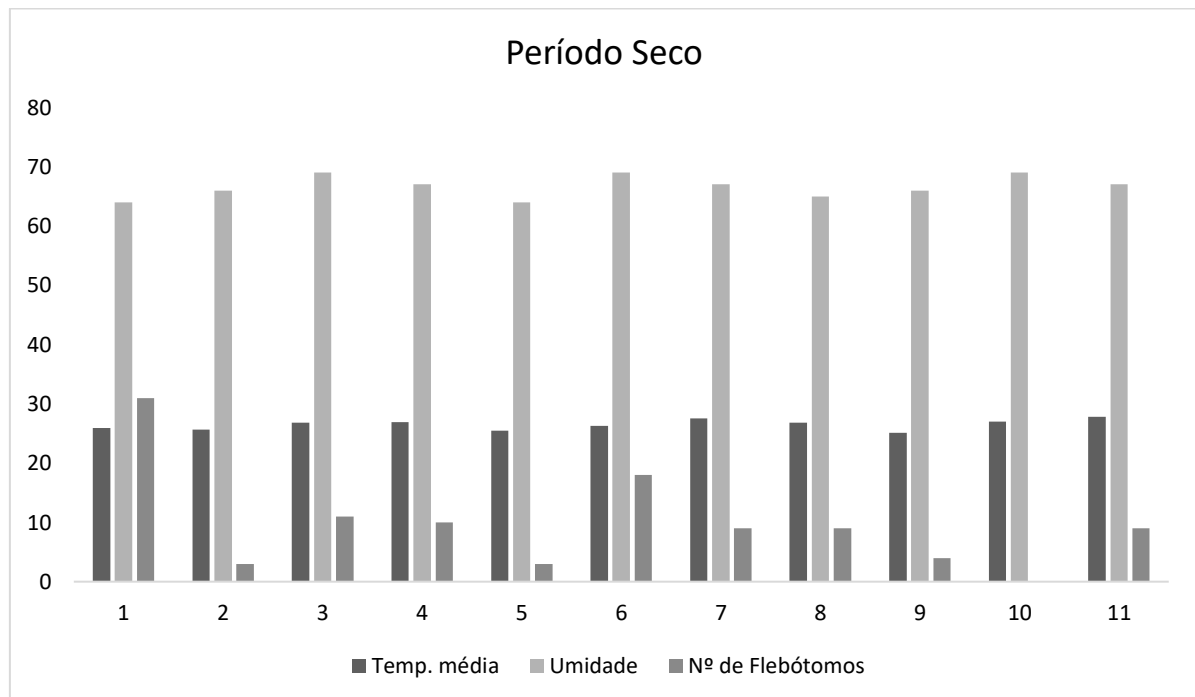


Figura 06 – Temperatura, umidade relativa do ar e número de flebótomos coletados no período seco, ao longo de novembro de 2016 a fevereiro de 2017, nos 11 fragmentos de Mata Atlântica da UFPB.

Nos 11 pontos do estudo foi realizada uma avaliação da temperatura, umidade e o número de Flebótomos com a finalidade de constatar diferenças entre os dois períodos observados (seco e chuvoso) (Fig. 06 e 07).

Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados da temperatura média do período seco e chuvoso e foi constatado que os valores foram significativos ($p < 0,05$), demonstrando que a distribuição não é normal. Portanto, foi realizado o teste não-paramétrico de Wilcoxon, e foi verificado que há diferença significativa ($W=8428$; $p < 0,05$) entre a temperatura média do período seco e chuvoso.

Analisando o número de flebótomos, foi constatado que os dados não apresentam distribuição normal ($p < 0,05$), portanto foi realizado o teste de Wilcoxon, e foi verificado que há diferença significativa ($W=58$; $p < 0,05$) entre os períodos seco e chuvoso, sendo possível afirmar que a quantidade de flebótomos é significativamente maior no período seco (Tabela 01).

Para a umidade entre os dois períodos, constatou-se que os dados não apresentam distribuição normal ($p < 0,05$), portanto, foi realizado o teste de Wilcoxon, no qual resultou que há diferença significativa ($W=66$; $p < 0,05$) entre a umidade do período seco e chuvoso. Desta forma, foi constatado que do período seco para o período chuvoso, a temperatura média cai e a umidade aumenta (Tabela 01).

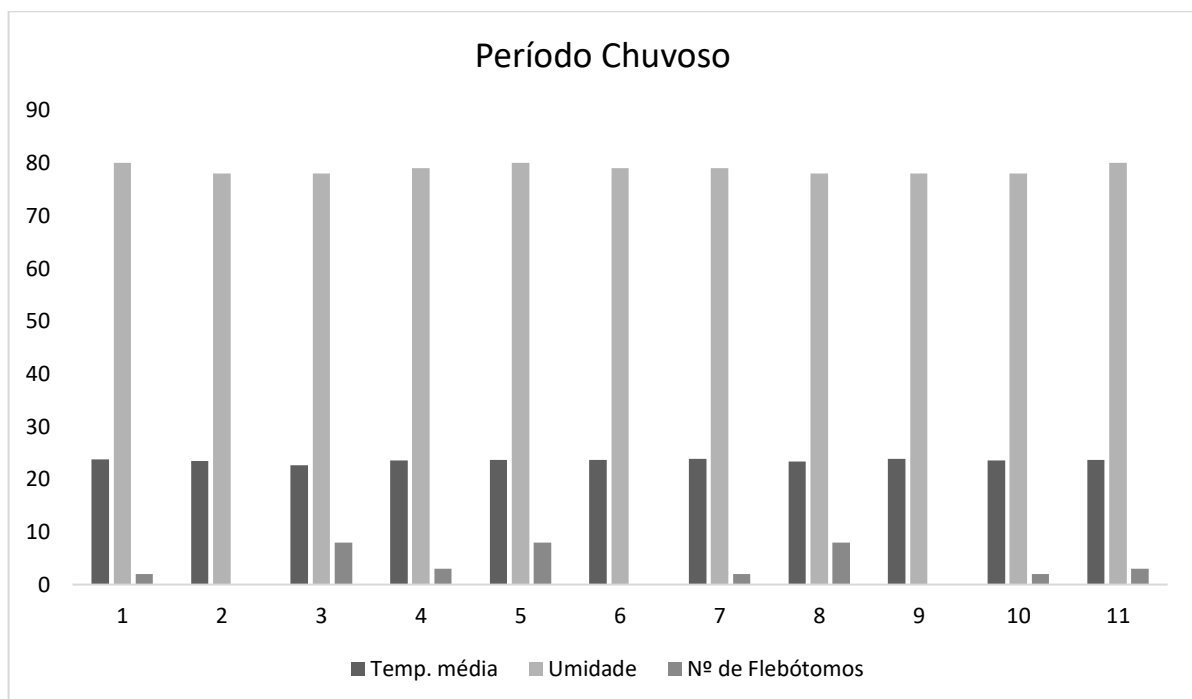


Figura 07 – Temperatura, umidade relativa do ar e número de flebótomos coletados no período chuvoso, ao longo de março de 2017 a maio de 2017, nos 11 fragmentos de Mata Atlântica da UFPB.

Tabela 01 – Teste de Wilcoxon onde é avaliado se há diferenças significativas tanto para a **temperatura média** quanto para a **umidade** em relação aos dois períodos (seco e chuvoso). Teste de Wilcoxon entre o número de flebótomos nos períodos seco e chuvoso.

Teste de Wilcoxon				
	Média	Desvio	W	p-valor
	Padrão			
Temperatura Média (Seco)	26,49	1,57	8428	< 0,001*
Temperatura Média (Chuvoso)	23,55	0,77		
Umidade (Seco)	66,91%	2,50	66	< 0,003
Umidade (Chuvoso)	78,82%	1,27		
Teste de Wilcoxon				
	Média	Desvio	W	p-valor
	Padrão			
Nº de Flebótomos (Seco)	9,73	8,61	58	0,026
Nº de Flebótomos (Chuvoso)	3,27	3,23		

Para avaliar se os fatores climáticos resultam numa alteração do número de flebótomos, foi feito um gráfico para analisar o comportamento desses fatores, onde foi calculada a correlação entre eles e o número de flebótomos. Como os dados não apresentam distribuição normal (já calculado acima), foi realizado o teste de correlação não paramétrica de Spearman, onde foi constatado que há correlação positiva significativa entre o número de flebótomos e a temperatura média ($S = 0,45$; $p = 0,036$), ou seja, a medida em que a temperatura média diminui do período seco para o período chuvoso, o número de flebótomos também diminui. Por outro lado, é possível observar a relação negativa significativa entre o número de flebótomos e a umidade ($S = -0,48$; $p = 0,023$), ou seja, à medida que a umidade aumenta do período seco para o período chuvoso, o número de flebótomos diminui (Figura 08).

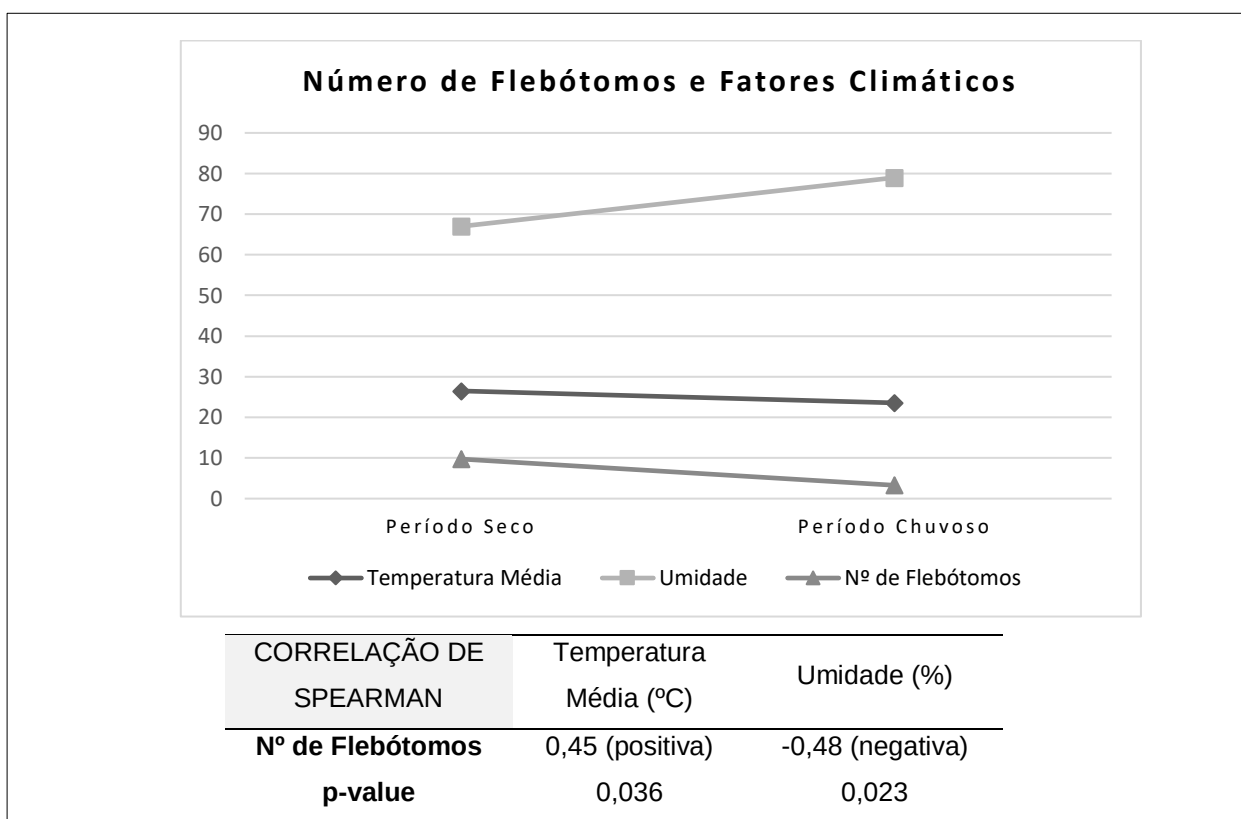


Figura 08 – Correlação entre o número de flebótomos e os fatores climáticos (umidade e temperatura), nos períodos seco e chuvoso.

A comunidade acadêmica da Universidade Federal da Paraíba é composta por 39.283 estudantes matriculados, sendo 32.991 de graduação e 6.292 de pós-graduação; além disso, há 2.766 docentes (de 1º, 2º e 3º graus) e 3.572 servidores técnico-administrativos (UFPB, 2016).

As armadilhas instaladas em bairros vizinhos ou mais distantes ao Campus I da UFPB, registraram apenas a espécie *Lu. longipalpis*, tanto no período seco como no chuvoso. No período seco, esta espécie foi mais abundante no bairro Bancários com 08 indivíduos, seguido do bairro Torre com 06 indivíduos, Miramar com 04 indivíduos, Mangabeira com 03 indivíduos, e os bairros Castelo Branco e São Rafael, no período seco não foi registrado este vetor (Figura 09).

Por outro lado, no período chuvoso, ocorreu uma maior abundância deste flebotomíneos, sendo registrado 16 indivíduos em Mangabeira, 11 nos Bancários, 09 na Torre e em São Rafael, 07 no Castelo Branco, e 06 indivíduos no Bairro Miramar (Figura 10). Estes resultados demonstram uma maior distribuição de *L. longipalpis* no período chuvoso, pois esta espécie foi identificada em todos os bairros estudados.

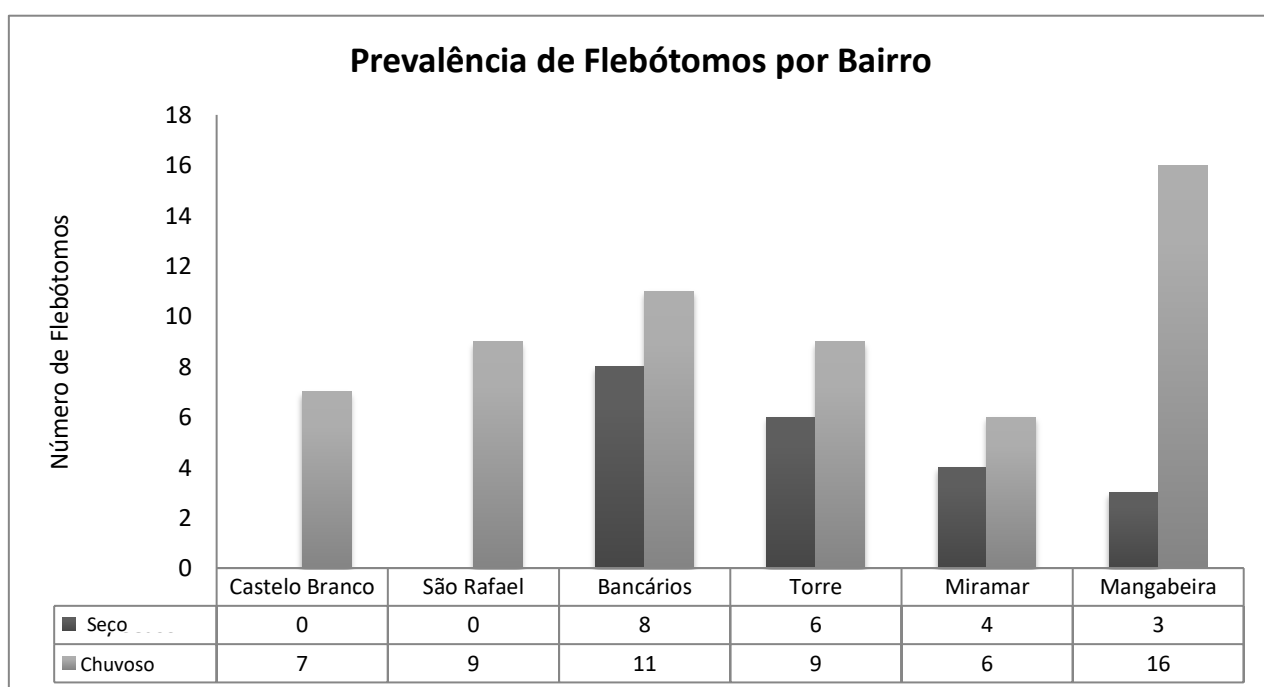


Figura 09 – Prevalência de flebotomíneos nos bairros investigados, no período seco e chuvoso nos bairros próximos a UFPB (Castelo Branco, São Rafael e Bancários) e mais distantes (Torre, Miramar e Mangabeira).

De acordo com os dados demográficos do IBGE (2010) a população humana dos bairros estudados é distribuída da seguinte forma: Mangabeira: 75.988 indivíduos, Torre: 15.193, Bancários: 11.863, os bairros de Castelo Branco e São Rafael, juntos possuem uma população de 11.642 e o bairro de Miramar com 9.500 indivíduos. A escolha dos bairros foi definida pela importância demográfica, além das condições existentes nesses bairros para a transmissão das Leishmanioses.

Segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) de 2013 a 2017 foram identificados 221 casos de Leishmaniose Visceral na Paraíba, destes 52 (23,53%) em João Pessoa. Em relação à Leishmaniose Tegumentar Americana no mesmo período foram notificados 234 casos no estado, sendo 49 casos (21%) em João Pessoa (Fig. 10).

De acordo com os dados do SINAN, em relação aos bairros estudados, foi constatado que no ano de 2015 a 2017, foram notificados dois casos de Leishmaniose Tegumentar no bairro dos Bancários, um caso no bairro da Torre, e três casos no bairro de Mangabeira. Neste mesmo período, foram notificados dois casos de Leishmaniose Visceral no bairro dos Bancários, e três casos no bairro de Mangabeira.

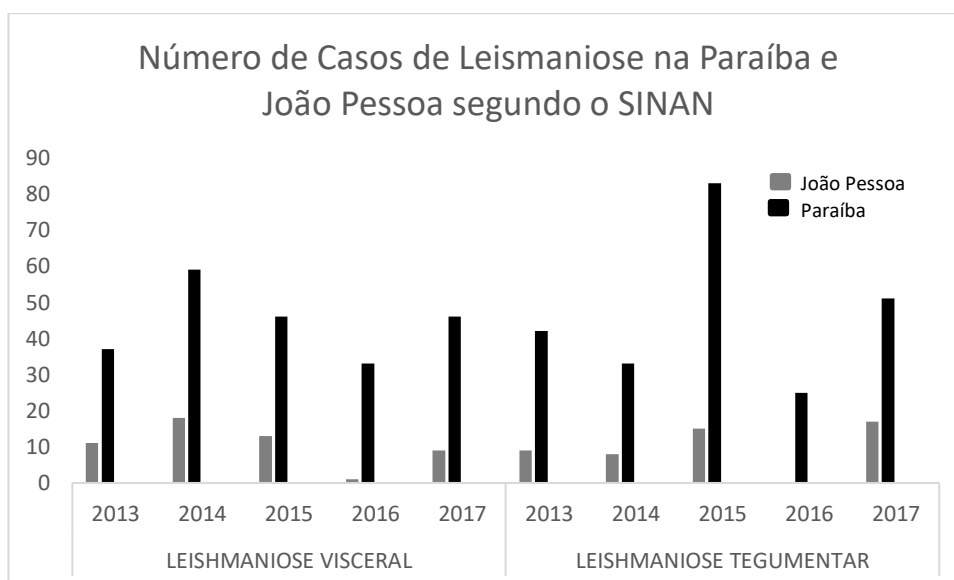


Figura 10 – Dados do SINAN relacionados ao número de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e Leishmaniose Visceral (LV) no período de 2013 e 2017 em João Pessoa e na Paraíba.

Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN Net.

Discussão

Segundo Brasil (2017) a Paraíba notificou 28 casos humanos de leishmaniose tegumentar no ano de 2014, enquanto à Leishmaniose Visceral foram registrados 80 casos. Fernandes et al. (2016) ao trabalharem com uma população de 1.043 cães no estado da Paraíba identificaram que 81 animais eram soropositivos para *Leishmania* spp. De acordo com este estudo, a prevalência canina desta parasitose no Município de João Pessoa foi de 5,9%.

Comparando os resultados encontrados nos dois ambientes estudados: o de Mata Atlântica, dentro da UFPB e o da área urbana, representado pelos 06 bairros estudados é possível identificar uma clara diferença em relação à diversidade de flebotomíneos. No ambiente silvestre encontramos 03 espécies (*Lu. longipalpis*, *Lu. migonei* e *Lu. whitmani*), porém no ambiente urbano, identificamos a existência de uma única espécie, o *Lu. longipalpis*. A diferença na diversidade encontrada no Ambiente de Mata Atlântica e nos bairros deve-se às interferências ecológicas do ambiente antrópico. A baixa diversidade em ambientes urbanos também foi demonstrado por Barbosa et al. (2009) ao trabalhar com flebotomíneos em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil.

A identificação de apenas uma espécie de flebotomíneo (*Lu. longipalpis*) no ambiente urbano demonstra a adaptação dessa espécie. A espécie *Lu. longipalpis* vem se adequando às crescentes perdas de vegetação nativa (como a Mata Atlântica), o que poderia justificar o crescimento populacional desta espécie em ambientes urbanos, tal característica deste vetor pode contribuir na disseminação de Leishmaniose Visceral nessas áreas (Martins, 2011). Além disso, a presença dessa espécie em ambientes urbanos é devido ao seu comportamento oportunista, em busca de fontes de carboidratos e sangue.

A identificação de apenas 03 espécies de flebotomíneos indica uma baixa diversidade de espécies nos ambientes estudados, porém é necessário destacar que estas espécies transmitem os dois tipos de Leishmaniose (Tegumentar e a forma Visceral).

A espécie *Lu. migonei* assim como a *Lu. whitmani* estão associadas à transmissão de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA). Porém, a espécie *Lu. migonei* já foi encontrado naturalmente infectado com *Leishmania infantum*, em Pernambuco (São Vicente Ferrer) (Guimarães et al. 2012) e Rio de Janeiro (Pita-Pereira et al. 2005). A espécie *Lu. migonei* é responsável pela cadeia epidemiológica da LTA em área urbana no Estado do Ceará (Ready et al. 1983) e *L. whitmani* responsável pela transmissão de *Leishmania braziliensis* nos estados de Bahia e Minas Gerais (Mayrink et al. 1979; Vexenat et al. 1986).

Cardoso et al. (2009) ao trabalhar no Município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro identificou a *Lu. whitmani* como a segunda espécie mais prevalente. Em nosso estudo, no ponto 01, onde encontramos as 03 espécies de flebotomíneos, a *Lu. whitmani* foi a terceira espécie mais encontrada. É importante destacar que apesar da baixa densidade desta espécie, ela é o principal vetor de LTA, transmitindo, principalmente a espécie de *Leishmania (Viannia) braziliensis* (Mayrink et al. 1979; Queiroz 1991), além de estar associada à transmissão de *Leishmania (Viannia) guyanensis* e *Leishmania (Viannia) shawi* (Lainson et al. 1989).

A razão total de macho/fêmeas encontrada neste estudo foi de 9:1 na área de Mata Atlântica, porém encontramos uma proporção ainda maior de machos (100%) em área urbana. Tal comportamento pode ser justificado pela característica de fototaxia aliado ao comportamento oportunista das fêmeas, em busca de fontes de carboidratos e sangue, sendo assim, as fêmeas são mais facilmente atraídas para regiões do domicílio em busca de sangue do homem como animais domésticos.

Cardoso et al. (2009) trabalhando com flebótomos no Município de Seropédica, Rio de Janeiro, identificaram quatro espécies (*Lu. intermedia*, *Lu. whitmani*, *Lu. migonei* e *Lu. oswaldoi*) com uma proporção total de macho/fêmeas próximo de 9:1. A justificativa dada pelo grupo é de que os machos nascem primeiro que as fêmeas e os mesmos se agrupam com o objetivo de acompanhar as fêmeas para o acasalamento (Cardoso et al. 2009; Feliciangeli et al. 1987).

A distribuição de flebótomos nos 11 pontos da Mata Atlântica variou conforme características ambientais das áreas trabalhadas. O ponto 01 foi o único que apresentou todas as 03 espécies e o ponto 10 foi o único onde não foi encontrada nenhuma espécie de flebótomo. A presença de matéria orgânica no ponto 01 mostrou-se maior que nos demais, o que de acordo com Quinnell & Dye (1994) pode favorecer o ciclo de vida dos Flebótomos. É importante destacar que a densidade do vetor em ambientes de Mata Atlântica estão relacionados às características ambientais como a presença de vegetação, raízes, troncos de árvores e matéria orgânica, que são os possíveis abrigos e áreas de reprodução para o vetor como indica também Camargo-Neves et al. (2001).

Neste estudo, foi trabalhado uma área de Mata Atlântica, onde já era esperado uma maior diversidade de Flebotomíneos e uma área urbana próxima a região de Mata. Nos bairros trabalhados, a maior prevalência de flebótomos foi nos Bancários e Mangabeira, estes resultados deve-se a característica ambiental desses bairros. Pois, além de serem bairros muito próximos, os dois apresentaram um rápido e intenso crescimento socioeconômico e demográfico que resultaram em modificações ambientais. Tais alterações ambientais podem resultar numa dispersão de flebótomos para ambientes humanos e contribuir para o aumento do número de casos de Leishmaniose. A prevalência de *Lu. longipalpis* nos bairros corrobora com alguns estudos que apontam esta espécie como uma das mais bem adaptadas a ambientes

modificados pelo homem, além de ser um das mais sinantrópicas (Scandar et al. 2011; Dantas-Torres et al., 2012).

Em relação ao período seco e chuvoso, foi observado que no período seco o *Lu. longipalpis* foi a espécie mais prevalente e a única encontrada no período chuvoso nos fragmentos de Mata Atlântica. Estes dados estão de acordo com Machado et al., (2017) que trabalhando em florestas e unidades familiares na cidade de Palmas identificaram uma maior riqueza de espécies no mês de julho (mês seco) do que em novembro (o mês chuvoso) em ambos os locais e de acordo com os autores, o menor número de flebotomos na região de floresta foi observado na estação chuvosa quando o solo estava muito encharcado. Achados semelhantes relacionados ao período seco e chuvoso foram relatados por Pinheiro et al. (2013) no estado do Rio Grande do Norte e Moraes et al. (2015) no estado do Maranhão.

A avaliação realizada nos bairros identificou que no período chuvoso ocorreu uma maior abundância de *Lu. longipalpis*, sendo registrado 16 indivíduos em Mangabeira, 11 nos Bancários, 09 na Torre e em São Rafael, 07 no Castelo Branco, e 06 indivíduos no Bairro Miramar. Como as armadilhas foram instaladas no peridomicílio, no período chuvoso há uma maior concentração dos animais domésticos (cachorro e galinha, por exemplo) nesses locais, o que poderia atrair os flebotomos.

Na região do Nordeste brasileiro, houve uma dispersão de *Lu. longipalpis*, que inicialmente habitava bosques e florestas, localizado na zona rural, do qual estes flebotomíneos alimentava-se principalmente de animais e plantas silvestre (Ximenes et al., 2000). Com o crescimento das zonas urbanas em regiões endêmicas desta doença tropical, verifica-se o avanço populacional deste díptero (Ximenes et al., 2007). Corroborando com estes autores, o presente estudo consolida-se na tentativa de demonstrar a dispersão da espécie *Lu. longipalpis*, por meio da Mata Atlântica da

Universidade Federal da Paraíba em direção aos bairros circunvizinhos, propiciando uma característica típica adaptativa comportamental deste flebotomíneo.

Conclusão

A caracterização de flebotomíneos em uma região é de grande importância entomológica, epidemiológica e de saúde pública, pois pode caracterizar áreas com potencial risco de transmissão para a ocorrência desta parasitose. De acordo os resultados obtidos na presente pesquisa, constatou-se a presença de flebotomíneos em todos os bairros estudados e no Campus I da UFPB.

Comparando os resultados encontrados nos dois ambientes estudados: o de Mata Atlântica, dentro da UFPB e o da área urbana, representado pelos 06 bairros estudados é possível identificar uma clara diferença em relação à diversidade de flebotomíneos. No ambiente silvestre encontramos 03 espécies (*Lu. longipalpis*, *Lu. migonei* e *Lu. whitmani*), porém no ambiente urbano, identificamos a existência de uma única espécie, o *Lu. longipalpis*.

Em ambos os ambientes (silvestre e urbano), os valores da temperatura média no período seco e chuvoso foram semelhantes (26 e 23°C, respectivamente); como também os valores de umidade no período seco e chuvoso (66 e 78%, respectivamente). Desta forma, em relação às variáveis ambientais (temperatura e umidade), não foram encontradas diferenças significativas nestes dois ambientes. O que pode ter influenciado a diferença de diversidade de flebotomíneos foram as características do ambiente silvestre (que apresentou as três espécies), com maior oferta de alimento e adaptação ao seu hábitat natural.

Desta forma, torna-se necessário a intervenção da gestão pública no processo de conscientização da população para a proteção dos ambientes silvestres, com o

objetivo de evitar o crescente avanço do desmatamento, o que pode influenciar na disseminação desta doença. Além disso, é recomendável fazer constante monitoramento dos animais mamíferos (domésticos e silvestres), presentes nestes ambientes, através de testes rápidos para detecção da *Leishmania*.

Referências

- ANTUNES, P.C.A.; COUTINHO, J.O. Notas sobre flebótomos sul-americanos. II. Descrição de *Flebotomus whitmani* n. sp. e da armadura bucal de algumas espécies. **Bol Biológico IV**, p. 448-451, 1939.
- BARBOSA, S.M.; CARVALHO, R.W.; MACHADO, R.N.M.; WERMELINGER, E.D. Flebotomíneos de áreas com notificações de casos autóctones de leishmaniose visceral canina e leishmaniose tegumentar americana em Angra dos Reis, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 1, p. 147-150, 2009.
- BAVIA M.E.; CARNEIRO D.D.; GURGEL H.C.; MADUREIRA FILHO C.; BARBOSA M.G. Remote sensing and geographic information systems and risk of American visceral leishmaniasis in Bahia, Brazil. **Parassitologia**, v. 47, n. 1, p. 165-169, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Informática do SUS – DATASUS**. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/>. Acesso em: 23 nov. 2016.
- CAMARGO-NEVES, V.L.F.; GOMES, A.C.; ANTUNES, J.L.F. Correlação da presença de espécies de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) com registros de casos da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 4, p. 299-306, 2002.
- CAMARGO-NEVES, V.L.F.; KATZ, G.; RODAS, L.A.C.; POLETO, D.W.; LAGE, L.C.; SPÍNOLA, R.M.F.; CRUZ, O.G. Utilização de ferramentas de análise espacial na vigilância epidemiológica de leishmaniose visceral americana - Araçatuba, São Paulo, Brasil, 1998-1999. **Cad Saude Publica**, v. 17, n. 5, p. 1263-1267, 2001.
- CARDOSO, P.G.; SOUZA, M.B.; SANAVRIA, A.; MEDEIROS, M.A.; MERÓDIO, J.C. Flebótomos de áreas com ocorrências de casos humanos de leishmaniose tegumentar americana no Município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 2, p. 146-150, 2009.
- CAVALCANTE, I.J.M.; VALE, M.R. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose visceral (calazar) no Ceará no período de 2007 a 2011. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 17, n. 4, p. 911-924, 2014.
- DANTAS-TORRES, F. Ticks as vectors of *Leishmania* parasites. **Trends in Parasitology**, v. 27, n. 4, p. 155-159, 2011.
- DANTAS-TORRES, F.; SOLANO-GALLEGO, L.; BANETH, G.; RIBEIRO, V.M.; DE PAIVA-CAVALCANTI, M.; OTRANTO, D. Canine leishmaniosis in the Old and New Worlds: unveiled similarities and differences. **Trends in Parasitology**, v. 28, n. 12, p. 531-538, 2012.

FELICIANGELI, M.D. Ecology of sandflies (Diptera: Psychodidae) in a restricted focus of cutaneous leishmaniasis in northern Venezuela, I. Description of the study area, catching methods and species composition. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 82, p. 119-124, 1987.

FERNANDES, A.R.F.; PIMENTA, C.L.R.M.; VIDAL, I.F.; OLIVEIRA, G.C.; SARTORI, R.S.; ARAÚJO, R.B.; MELO, M.A.; LANGONI, H.; AZEVEDO, S.S. Risk factors associated with seropositivity for *Leishmania* spp. and *Trypanosoma cruzi* in dogs in the state of Paraíba, Brazil. **Braz. Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 25, n. 1, p. 90-98, 2016.

FORATTINI, O.P. **Entomologia Médica**. Psychodidae. Phlebotominae. Leishmanioses. Bartonelose, v. 4. São Paulo: Edgar Blucher, 1973.

FRANÇA, C. Observacions sur le genre *Phlebotomus*. II. Phlébotomes du Brésil et du Paraguay. **Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles**, v. 8, p. 215-236, 1920.

GUIMARÃES, V.C.F.V.; COSTA, P.L.; SILVA, F.J.; SILVA, K.T.; SILVA, K.G.; ARAÚJO, A.I.F.; RODRIGUES, E.H.G.; BRANDÃO FILHO, S.P. Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in São Vicente Férrer, a sympatric area to cutaneous and visceral leishmaniasis in the State of Pernambuco, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 1, p. 66-70, 2012.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, 9 p., 2001.

LAINSON, R.; BRAGA, R.R.; SOUZA, A.A.A.; PÓVOA, M.M.; ISHIKAWA, E.A.Y.; SILVEIRA, F.T. *Leishmania (Viannia) shawi* sp.n. a parasite of monkeys, sloths and procyonids in Amazonian Brazil. **Annales Parasitologie Humaine et Comparee**, v. 64, p. 200-207, 1989.

LIMA, P.J.; HECKENDORFF, W.D. **Climatologia**. In: Governo do Estado da Paraíba, Secretaria da Educação, Universidade Federal da Paraíba, eds. **Atlas Geográfico do Estado da Paraíba**. João Pessoa: Grafset, p. 34-44, 1985.

LUTZ, A.; NEIVA, A. Contribuição para o conhecimento das espécies do gênero *Phlebotomus* existentes no Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 4, n. 1, p. 84-95, 1912.

MACHADO, T.D.O.; MINUZZI-SOUZA, T.T.C.; FERREIRA, T.S.; FREIRE, L.P.; TIMBÓ, R.V.; VITAL, T.E.; NITZ, N.; SILVA, M.N.; SANTOS JUNIOR, A.S.; SALES, N.M.C.; OBARA, M.T.; ANDRADE, A.J.; GURGEL-GONÇALVES, R. The role of gallery forests in maintaining Phlebotominae populations: potential *Leishmania* spp. vectors in the Brazilian savanna. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 112, n. 10, p. 681-691, 2017 .

MARCONDES, C.B. **Entomologia médica e veterinária**. São Paulo: Atheneu. 526 p., 2011.

MARTINS, K.A. **Comportamento adaptativo de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) às áreas urbanas da cidade de Teresina-PI**. Dissertação de Mestrado, curso em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

MAYRINK, W.; WILLIAMS, P.; COELHO, M.V.; MARTINS, A.V.; MAGALHÃES, P.A.; COSTA, C.A.; FALCÃO, A.L. Epidemiology of dermal leishmaniasis in the rio Doce valley, state of Minas Gerais, Brazil. **Annals of Tropical Medicine & Parasitology**, v. 73, n. 2, p. 123-137, 1979.

MENEZES, J.A.; LUZ, T.C.B.; SOUSA, F.F.; VERNE, R.N.; LIMA, F.P.; MARGONARI, C. Fatores de risco peridomiciliares e conhecimento sobre leishmaniose visceral da população de Formiga, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 19, n. 2, p. 362-374, 2016.

MORAES, J.L.P.; SANTOS, C.L.C.; BASTOS, V.J.C.; PEREIRA, A.C.N.; MORAES, L.S.; MORAES, J.R.L.; COSTA, M.C.; REBÊLO, J.M.M. Espécies de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em matas ciliares na transição entre a Amazônia úmida e o Nordeste semi-árido do Brasil. **Entomotropica**, v. 30, n. 3, p. 20-29, 2015.

PINHEIRO, M.G.; SILVA, J.H.; CAVALCANTI, K.B.; AZEVEDO, P.R.; XIMENES, M.F. Ecological interactions among phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in an agro forestry environment of northeast Brazil. **Journal of Vector Ecology**, v. 38, n. 2, p. 307-316, 2013.

PITA-PEREIRA, D.; ALVES, C.R.; SOUZA, M.B.; BRAZIL, R.P.; BERTHO, A.L.; BARBOSA, A.F.; BRITTO, C.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 hybridisation assay. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine & Hygiene**, v. 99, n. 12, p. 905-913, 2005.

QUEIROZ, R.G.; VASCONCELOS, A.W.; VASCONCELOS, A.; SOUSA, R.N.; PESSOA, F.A.; ALENCAR, J.E.; DAVID, J.R. Phlebotominae sand flie (Diptera: Psychodidae) fauna survey in an American cutaneous leishmaniasis (ACL) focus in Baturité, Ceará State, northeast Brazil. **Parassitologia**, v. 33, p. 159-167, 1991.

QUINNELL, R.J.; DYE, C. Correlates of the peridomestic abundance of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Amazonian Brazil. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 8, n. 3, p. 219-224, 1994.

READY, P.D.; RIBEIRO, A.L.; LAINSON, R.; ALENCAR, J.E.; SHAW, J.J. Presence of *Psychodopygus wellcomei* (Diptera, Psychodidae) a proven vector of *Leishmania braziliensis* in Ceará State. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 78, p. 235-236, 1983.

ROSA, P.R.O.; ROSA, C.R (org.). **Atlas Geográfico da UFPB**: planos de informação do Campus I. João Pessoa: Editora da UFPB, 2013. 56 p.

SCANDAR, S.A.S.; SILVA, R.A.; CARDOSO-JÚNIOR, R.P.; OLIVEIRA, F.H. Ocorrência de leishmaniose visceral americana na região de São José do Rio Preto, estado de São Paulo, Brasil. **BEPA. Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 8, n. 88, p. 13-22, 2011.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3/4, p. 591-611, 1965.

SHIMABUKURO, P.H.F.; ANDRADE, A.J.; GALATI, E.A.B. Checklist of American sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae): genera, species, and their distribution. **Zookeys**, v. 660, p. 67-106, 2017.

SHIMABUKURO, P.H.F.; GALATI, E.A.B. Lista de espécies de Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) do Estado de São Paulo, Brasil, com comentários sobre sua distribuição geográfica. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 685-704, 2011.

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB). **Relatório de Gestão**. Pró-Reitoria de Planejamento e Desenvolvimento, Ministério da Educação. 2016.

VEXENAT, J.A.; BARRETTO, A.C.; CUBA, C.C.; MARSDEN, P.D. Epidemiological characteristics of American cutaneous leishmaniasis in an endemic region of the State of Bahia. III. Phlebotomine fauna. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 81, p. 293-301, 1986.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Leishmaniasis**. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs375/en/>. Acesso em: 14 Ago. 2017.

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, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 37, n. 1, p. 162-169, 2000.

XIMENES, M.F.F.M.; SILVA, V.P.M.; QUEIROZ, P.V.S.; REGO, M.M.; CORTEZ, A.M.; BATISTA, L.M.M.; MEDEIROS, A.S.; JERONIMIO, S.M.B. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e Leishmanioses no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil - Reflexos do Ambiente Antrópico. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 1, p. 128-137, 2007.

YOUNG, D.C; DUNCAN, N.A. Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in México, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 54, p. 1-881, 1994.

ANEXO 1



<http://memorias.ioc.fiocruz.br/instructions-to-authors>

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The Memórias' content is freely accessible to readers and no publication fees are charged to authors. The Memórias do Instituto Oswaldo Cruz has decided to simplify the requirements regarding the format of submitted manuscripts. From now on, all manuscripts may be submitted in any text format as long as the common subdivision of scientific articles are followed, e.g. introduction, materials and methods, results, discussion and references. For Reviews, Perspectives and similar articles, authors may use the sections that best suit the structure and content of the proposed manuscript. All manuscripts should contain, besides the title and abstract, full details of authors and institutions, acknowledgements of any technical or financial assistance as well as state any conflicts of interest. This flexible text format will be used for the initial analysis and peer review. If the manuscript is accepted, authors will be requested to edit the text in accordance with the publication style of the Memórias."

Upon acceptance, the manuscript should be arranged in the following format:

The manuscript should be prepared using standard word processing software and should be printed (font size 12) double-spaced throughout the text, figure captions, and references (must be up to 30 references), with margins of at least 3 cm. The figures should come in the extension tiff, with a minimum resolution of 300 dpi. Tables and legends to figures must be submitted all together in a single file. Figures, must be uploaded separately as supplementary file.

Running title: with up to 40 characters (letters and spaces)

Title: with up to 250 characters

Author's names: without titles or graduations

Institutional affiliations: full address of the corresponding author only

Abstracts: Provide an abstract of between 250- 300 words (100 words in case of short communications, technical notes, genome announcements or reviews). Abstracts of original articles should be structured into 5 sections as follows: BACKGROUND, OBJECTIVES, METHODS, FINDINGS and MAIN CONCLUSIONS, each section addressing respectively the problem, the aim of the study, the main methodological approach, the most important findings and the conclusions of the study.

Key words: 3-6 items must be provided. Terms from the Medical Subject Headings (Mesh) list of Index Medicus should be used.

Sponsorships: indicating the sources of financial support and change of address.

Introduction: should set the purpose of the study, give a brief summary (not a review) of previous relevant works, and state what new advance has been made in the investigation. It should not include data or conclusions from the work being reported.

Materials and Methods: should briefly give clear and sufficient information to permit the study to be repeated by others. Standard techniques need only be referenced.

Ethics: when reporting experiments on human subjects, indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional or regional) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 1983. When reporting experiments on animals, indicate whether the institution's or a national research council's guide for, or any national law on the care and use of laboratory animals was followed.

Results: should be a concise account of the new information discovered, with the least personal judgement. Do not repeat in text all the data in the tables and illustrations.

In case of describing New Species, should follow:

Name of the new species, authors (when it is the case), sp. nov., (Figs x-y)
[Ex: *An. (Nyssorhynchus) atacamensis* González and Sallum, sp. nov. (Figs 1-4)]

Previous reference to the new species (when it is the case) [Ex: *An. pictipennis* of Rueda et al. (2008): 448.]

Diagnosis (or Description; all stages are described);

Type host (when it is the case);

Site of Infection (when it is the case);

Type-locality;

Type data and depository;

Other material examined (when it is the case);

Distribution;

Host-parasite data (such prevalence and other important data, when it is the same case);

Bionomics;

Etymology;

Taxonomic discussion (or simply DISCUSSION as internal title).

Discussion: should be limited to the significance of the new information and relate the new findings to existing knowledge. Only unavoidable citations should be included.

Acknowledgements: should be short and concise, and restricted to those absolutely necessary.

Author's contribution: state each author's contribution to the work.

REFERENCES

Must be accurate. Only citations that appear in the text should be referenced. Unpublished papers, unless accepted for publication, should not be cited. Work accepted for publication should be referred to as "in press" and a letter of acceptance of the journal must be provided. Unpublished data should only be cited in the text as "unpublished observations", and a letter of permission from the author must be provided. The references at the end of the paper should be arranged in alphabetic order according to the surname of the first author. [CLICK HERE](#) [+]
NUMBER OF REFERENCES MUST NOT EXCEED 30 CREATED IN WORD PROCESS

To assure your references is published as requested, please keep your list format up to 30 references and send archives without Mendeley Hyperlink or similar. References created with edition marks will cause improper corrections during editing process, causing delays.

THE TITLE OF JOURNALS

Should be abbreviated according to the style used in the Index Medicus.
Consult: <http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>

In the text use authors' surname and date

Lutz (1910) or (Lutz 1910)

With two authors it is

(Lutz & Neiva 1912) or Lutz and Neiva (1912)

When there are more than two authors, only the first is mentioned

Lutz et al. (1910) or (Lutz et al. 1910).

AT THE END OF THE PAPER USE THE FOLLOWING STYLES

Journal article

Chagas C, Villela E. Forma cardíaca da tripanosomíase americana. Mem Inst Oswaldo Cruz. 1922; 14(1): 05-61.

Book and Thesis

Forattini OP. Entomologia médica. Psychodidae, Phlebotominae, Leishmaniose, Bartonelose. Vol. IV. São Paulo: Edgard Blucher; 1973. 658 pp.

Morel CM. Genes and antigens of parasites. A laboratory manual. 2nd ed. Rio de Janeiro: Fiocruz; 1983. xxii + 580 pp.

Mello-Silva CC. Controle alternativo e alterações fisiológicas em *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro intermediário de *Schistosoma mansoni* Sambom, 1907 pela ação do látex de *Euphorbia splendens* var. *hislopianae* N.E.B (Euphorbiaceae) [PhD Thesis]. Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2005. 85 pp.

Chapter in book

Cruz OG. The prophylaxis of malaria in central and southern Brasil. In: Ross R, The prevention of malaria. London: John Murray; 1911. 390-8.

Journal article on the Internet

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12]; 102(6). Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>.

Monograph on the Internet

Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [monograph] [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>.

Homepage/Web site

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Part of a homepage/Web site

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>.

DATABASE ON THE INTERNET**Open database**

Who's Certified [database on the Internet]. Evanston (IL): The American Board of Medical Specialists. c2000 - [cited 2001 Mar 8]. Available from: <http://www.abms.org/newsearch.asp>

Closed database

Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). c1999 [updated 2001 Nov 20; cited 2002 Aug 12]. Available from: http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html.

Part of a database on the Internet

MeSH Browser [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2002. Meta-analysis; 2003 [cited 2003 Jun 10]; [about 3 p.]. Available from: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>.

Review: Papers in "review" format are accepted only by means of invitations made by the editor or associated editors.

Technical Notes: Technical Notes should communicate rapidly single novel techniques or original technical advances. The entire note should occupy no more than three printed pages including figures and/or tables (it means around 10 double-spaced typed Word file maximum). The text must not be not divided into sections. Therefore, the state of art must be very briefly presented; results must be rapidly presented and discussed at a time. Complementary tables and figures may be published as supplementary data. References must be limited to few essential ones and cited at the end of the note, using the same format as in full papers. A brief summary and three key words must be provided.

Short communications: should communicate rapidly single results or techniques. They should occupy no more than three printed pages including figures and/or tables. They should not contain excessive references. References should be cited at the end of the paper using the same format as in full papers. A brief summary and three key words must be provided.

Genome Announcement and Highlights: this section is dedicated to publish new genome information from eukaryote parasites, virus, bacteria and their respective vectors. Authors who wants a fast peer review and publication cycle for their research results covering new genome sequences, re-sequencing and comparative genome analysis as well as the expression pattern of genomes are invited to submitted papers under the short communication format.

Alternative format: manuscripts may be submitted following the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" produced by the International Committee of Medical Journal Editors also known as the Vancouver Style. In this case, authors should follow the guidelines in the fifth edition (Annals of Internal Medicine 1997; 126: 36-47, or at the website <http://www.acponline.org/journals/resource/unifreqr/htm>) and will be responsible for modifying the manuscript where it differs from the instructions given here, if the manuscript is accepted for publication. Authors should also follow the Uniform Requirements for any guidelines that are omitted in these Instructions.

In case of clinical trials it's mandatory to inform the registration number of the REBEC platform.

A statement that the data/results of the manuscript are not plagiarism and have not been published elsewhere.

ONCE A PAPER IS ACCEPTED FOR PUBLICATION, THE AUTHORS MUST PROVIDE:

Page charges: there will be no page charges.

Proofs: one set of page proofs will be supplied for the author to check for typesetting accuracy, to be returned by the stipulated date. No changes to the original manuscript will be allowed at this stage.