



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

CAMILA FERNANDES DE AMORIM COUTO

**FATORES AMBIENTAIS RELACIONADOS À TRANSMISSÃO DA
LEISHMANIOSE VISCERAL EM ÁREAS ENDÊMICAS ÀS MARGENS DO
RIO MOSSORÓ, NO RIO GRANDE DO NORTE**

Mossoró, RN
Março de 2014

CAMILA FERNANDES DE AMORIM COUTO

**FATORES AMBIENTAIS RELACIONADOS À TRANSMISSÃO DA
LEISHMANIOSE VISCERAL EM ÁREAS ENDÊMICAS ÀS MARGENS DO
RIO MOSSORÓ, NO RIO GRANDE DO NORTE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Profa Dra Sthenia Santos Albano Amóra
Co-orientadora: Profa Dra Michelline do Vale Maciel

Mossoró, RN
Março de 2014

O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade de seus autores

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência

A524f Amorim, Camila Fernandes de.

Fatores ambientais relacionados à transmissão da leishmaniose visceral em áreas endêmicas às margens do rio Mossoró, no Rio Grande do Norte. / Camila Fernandes de Amorim. -- Mossoró, 2014
76f.: il.

Orientadora: Prof. Dra. Sthenia Santos Albano Amóra.
Co-orientadora: Prof^a. Dra. Michelline do Vale Maciel.
Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-Graduação.

1. Calazar. 2. *Lutzomyia longipalpis*. 3. Vigilância Entomológica. 4. Sazonalidade. I. Título.

RN/UFERSA/BCOT

CDD: 616.9364

Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB-15/120

CAMILA FERNANDES DE AMORIM COUTO

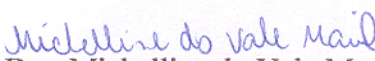
**FATORES AMBIENTAIS RELACIONADOS À TRANSMISSÃO DA
LEISHMANIOSE VISCERAL EM ÁREAS ENDÊMICAS ÀS MARGENS DO
RIO MOSSORÓ, NO RIO GRANDE DO NORTE**

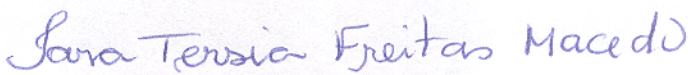
Dissertação apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido –
UFERSA, Campus de Mossoró, como
parte das exigências para a obtenção do
título de Mestre em Ambiente,
Tecnologia e Sociedade.

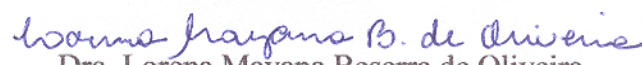
Aprovação em: 21/03/14

BANCA EXAMINADORA


Dra. Sthenia Santos Albano Amora
(UFERSA)
Orientadora


Dra. Michelline do Vale Maciel
(FACENE)
Co-orientadora


Dra. Iara Tersia Freitas Macedo
(UECE)
Membro


Dra. Lorena Mayana Beserra de Oliveira
(UECE)
Membro

A minha orientadora Sthenia e ao meu esposo Bruno,
pela paciência e ensinamentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por se fazer presente em todos os meus pedidos e por me amparar nos braços nos momentos mais difíceis.

A minha orientadora Sthenia Amora, pelo aprendizado e amizade. Por ter me acrescentado como pessoa e profissional, contribuindo para o meu amadurecimento. Mesmo nos momentos que eu pensei que não iria conseguir você extraiu de mim mais do que eu podia imaginar que conseguiria. Você é um exemplo! E na minha caminhada profissional, sempre terei você como um espelho.

Aos meus pais, Francineto e Arinete, e a minha irmã Caroline, por ser uma família tão presente e amada, minha base de vida. Aqueles que sempre torceram por mim.

Ao meu esposo Bruno, por ser tão presente desde o começo, quando me incentivou a participar da seleção do mestrado. Por todos os conselhos, pela paciência e atenção nos momentos mais difíceis. Sem você eu não conseguiria.

As minhas amigas Kalidia Felipe e Luanna Fernandes, por dividirem comigo todas as angústias e medos durante esses dois anos. Por sempre estarem dispostas a ajudar. Só nós sabemos que não foi fácil, mas nós vencemos!

As minhas amigas Thais Kazimoto e Maressa Laíse, por todo o tempo prestado a ajudar na construção desse sonho. Vocês foram peças fundamentais para a finalização desse trabalho. Muito obrigada pelo companheirismo de sempre. Principalmente agradecer à Thais, por dividir um ano de trabalho árduo na coleta de insetos, devo muito a você.

A Yannara Freitas, Glenison Dias, Thamís Thiago, Luã Barbosa e Felipe Câmara, pelo auxílio no transcorrer dessa pesquisa.

A Professora Ana Carla Diógenes Suassuna, por ter carinhosamente disponibilizado o Laboratório de Imunologia e Parasitologia Molecular da Ufersa. Agradeço a confiança.

A Allany Maria Melo de Medeiros Fernandes, da Secretaria de Vigilância à Saúde da Prefeitura Municipal De Mossoró/RN, sempre tão paciência em colaborar com essa pesquisa.

A Michelline do Vale Maciel, pela amizade, co-orientação e grande colaboração que deu a este trabalho.

Ao Professor Genevile Carife Bergamo, pelos ensinamentos que traduziram na finalização desse trabalho.

A todos que participaram da pesquisa, dispondo um pouco do seu tempo respondendo o questionário. Principalmente aos moradores das três residências onde coletei os insetos, por ter me recebido tão bem durante um ano de trabalho.

A todos os professores do Programa de Ambiente, Tecnologia e Sociedade, que nesses dois anos me influenciaram na paixão pela docência.

A todos os meus colegas de mestrado do Programa de Ambiente, Tecnologia e Sociedade, pois o convívio com cada um me acrescentou como pessoa e profissional.

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, por me proporcionar fazer um sonho realidade.

FATORES AMBIENTAIS RELACIONADOS À TRANSMISSÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL EM ÁREAS ENDÊMICAS ÀS MARGENS DO RIO MOSSORÓ, NO RIO GRANDE DO NORTE

RESUMO - A Leishmaniose Visceral (LV) é uma antropozoonose cuja ocorrência depende da presença de espécies envolvidas na cadeia de transmissão e condições ambientais favoráveis. Na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, a LV é endêmica, e o vetor da doença, flebotomíneo da espécie *Lutzomyia longipalpis*, apresenta-se em número significativo ao longo de todo o ano, tendo seu desenvolvimento atrelado a áreas úmidas, com presença de matéria orgânica e animais. Esses fatores justificam a escolha das áreas do presente estudo, próximas ao Rio Mossoró, por serem áreas úmidas e com biodiversidade que pode favorecer o desenvolvimento do vetor. Baseado no exposto, este estudo teve como objetivo principal caracterizar o risco de transmissão da LV em áreas próximas ao Rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. A pesquisa ocorreu nos bairros de Alto da Conceição, Ilha de Santa Luzia e Paredões, com 478 residências que estão nas proximidades do leito do Rio. Para tanto, foi realizado levantamento entomológico com armadilhas luminosas tipo CDC utilizando a metodologia empregada pelo Ministério da Saúde do Brasil e analisado a influência de temperatura, umidade, pluviosidade e ventos sobre os flebotomíneos capturados. Também foi realizada aplicação de questionários com 478 moradores da área, abordando o conhecimento da população sobre a LV, bem como atividades de rotina dos moradores e características ambientais que poderiam favorecer a manutenção do vetor. Observou-se que os flebotomíneos estão presentes na área durante todo o ano, sendo em maior quantidade no peridomicílio 71,3% ($p < 0,05$). As fêmeas de *L. longipalpis* predominaram sobre outras espécies, 92,2% ($p < 0,05$) e a quantidade de machos foi superior a de fêmeas 62,4% ($p < 0,05$). Com aplicação dos questionários, observou-se que com relação ao perfil social, a maioria dos entrevistados era do sexo feminino, com a faixa etária entre 18 a 40 anos e na escolaridade 53,8% tinham até o fundamental completo ($p < 0,05$). Ainda sobre as respostas, 61,5% criavam cães, 95,9% demonstrava pouco conhecimento sobre características inerentes aos flebotomíneos e 85,3% desconheciam os ambientes de preferência desse vetor ($p < 0,05$). Nas características do ambiente, os esgotos eram despejados principalmente no Rio (44,6%) e 76,6% dos entrevistados se queixaram da presença de acúmulo lixo nas ruas ($p < 0,05$). Das associações analisadas, houve significância estatística entre a escolaridade, o conhecimento sobre a transmissão da LV e locais de preferência do vetor ($p < 0,05$), demonstrando que o nível de escolaridade pode influenciar no conhecimento da população sobre a transmissão da doença. Deste modo, comparando a densidade vetorial aos fatores ambientais, percebe-se que a alta temperatura e umidade, as chuvas e a baixa velocidade dos ventos, tornam o ambiente propício para o desenvolvimento do vetor. Com relação a falta de conhecimento da população sobre a LV e o ambiente onde essas pessoas residem, esses fatos refletem no risco de manutenção do flebotomíneo e consequentemente na transmissão da doença. Podendo concluir que, o desconhecimento sobre a doença e as formas de controle vetorial deixam os moradores e os cães dessas áreas expostos ao risco de infecção.

Palavras-Chave: Calazar. *Lutzomyia longipalpis*. Vigilância Entomológica. Sazonalidade. Conhecimento população.

ENVIRONMENTAL FACTORS RELATED TO THE TRANSMISSION VISCERAL LEISHMANIASIS ENDEMIC AREAS IN THE MARGINS OF RIVER MOSSORÓ, IN RIO GRANDE DO NORTE

ABSTRACT - The Visceral Leishmaniasis (VL) is a anthropozoonosis whose occurrence depends on the presence of species involved in the transmission chain and favorable environmental conditions. In the city of Mossoró, Rio Grande do Norte, VL is endemic, and the disease vector, the sandfly *Lutzomyia longipalpis* species present in significant numbers throughout the year, and its wetlands to development coupled with the presence of organic matter and animals. These factors justify the choice of the areas of this study, near the River Mossoró, being wet and biodiversity areas that may favor the development of the vector. Based on the foregoing, this study aimed to characterize the risk of transmission of VL near the River Mossoró areas in the city of Mossoró, Rio Grande do Norte. The research took place in the districts of Alto da Conceição Ilha de Santa Luzia and Paredões, with 478 residences that are nearby the bed of the Rio. Therefore, an entomological survey was conducted with CDC light traps using the methodology employed by the Ministry of Health Brazil and analyzed the influence of temperature, humidity, rainfall and winds over the sandflies captured. Questionnaires with 478 residents of the area was also conducted, addressing the population's knowledge about the LV as well as routine activities of residents and environmental characteristics that could favor the maintenance of the vector. It was observed that sand flies are present in the area throughout the year, and in greater quantity peridomiciles 71.3% ($p<0.05$). The female *L. longipalpis* predominate over other species, 92.2% ($p<0.05$) and the number of males than females was 62.4% ($p<0.05$). With the questionnaires, it was observed that with respect to social profile, the majority of respondents were female, with ages between 18 and 40 years in education and 53.8% had completed elementary ($p<0,05$). Still on the responses, 61.5% raised dogs, 95.9% had little knowledge about the characteristics inherent to sandflies and 85.3% were unaware of the environments preferably this vector ($p<0.05$). The characteristics of the environment, sewage were dumped mainly in the River (44.6%) and 76.6% of the respondents complained about the presence of garbage in the streets accumulation ($p<0.05$). Associations analyzed, statistical significance between education, knowledge about the transmission of VL and local preference vector ($p<0.05$), demonstrating that the level of education may influence the population's knowledge about disease transmission. Thus, comparing the vector density to environmental factors, it can be seen that the high temperature and humidity, rainfall and low wind speeds, make the environment conducive for the development of the vector. Regarding the lack of knowledge of the population about the LV and the environment where these people reside, these facts reflect the risk of maintaining the sandfly and consequently in disease transmission. May conclude that the lack of knowledge about the disease and ways to vector control and leave the residents of these areas dogs at risk of infection.

Keywords: Kala-azar. *Lutzomyia longipalpis*. Entomological surveillance. Seasonality. Knowledge population.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ilustração dos bairros com risco de inundação (delimitados em vermelho), na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, indicando a proximidade com as margens do Rio Mossoró (percurso indicado por seta). Fonte: Google Earth – 2014, adaptado por AMORIM, 2014. 27

Fig. 2. Número de fêmeas de *Lutzomyia longipalpis* e sua relação com a temperatura – °C (A), umidade relativa do ar – UR – % (B), pluviosidade – mm3 (C) e velocidade do vento – m/s (D), no período de julho de 2012 a junho de 2013, em áreas próximas ao Rio Mossoró, no Município de Mossoró-RN. 31

Fig. 1 – Localização dos bairros com risco de inundação (delimitados em vermelho), nas proximidades do Rio Mossoró (percurso indicado por seta), na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. Fonte: Google Earth – 2014, adaptado por AMORIM, 2014. 44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de flebotomíneos capturados em residências de áreas próximas ao Rio Mossoró, no Município de Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de julho de 2012 a junho de 2013, distribuídos de acordo com o local de captura. 29

Tabela 1 – Informações do perfil social dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. 2013. 46

Tabela 2 - Características ambientais do peridomicílio e entorno das residências dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013. 47

Tabela 3 - Informações sobre realização de dedetização nas residências dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013. 50

Tabela 4 - Informações sobre limpeza do peridomicílio das residências dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013. 51

Tabela 5 - Informações sobre formas de proteção, contra flebotomíneos, dos cães dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013. 52

Tabela 6 - Conhecimento dos entrevistados sobre o vetor da leishmaniose visceral em áreas próximas ao rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013. 53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 LEISHMANIOSE VISCERAL	14
2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	15
2.3 FLEBOTOMÍNEOS	16
2.3.1 <i>Lutzomyia longipalpis</i>	17
2.4 CONTROLE E PREVENÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL	18
2.4.1 Controle vetorial	19
2.4.1.1 Controle químico	19
2.4.1.2 Coleiras impregnadas com piretróides	20
2.4.2 Manejo Ambiental	20
3 OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GERAL	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
CAPÍTULO 1	Erro! Indicador não definido.
CAPÍTULO 2	39
CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICES	74

1 INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Visceral – LV é uma zoonose, que se constitui como problema de saúde pública, sendo uma infecção progressiva, com resultado fatal na ausência de tratamento (SRIVIDYA et al., 2012). O agente etiológico da doença no Brasil é o protozoário da espécie *Leishmania infantum chagasi*, transmitido ao homem pela picada de flebotômíneos fêmeas da espécie *Lutzomyia longipalpis* (MCCARTHY et al., 2013). A ocorrência da doença depende da presença de espécies envolvidas na cadeia de transmissão – agentes etiológicos, reservatórios, vetores e hospedeiros – e das condições ambientais favoráveis para sua manutenção, haja vista que o vetor deposita seus ovos em ambientes de solos úmidos e ricos em matéria orgânica em decomposição para garantir a alimentação das larvas, que tem seu desenvolvimento atrelado a esse tipo de ambiente (BRASIL, 2006).

A doença representa uma das sete endemias consideradas prioritárias no mundo e tem se tornado um importante problema de saúde pública, estando amplamente distribuída nos quatro continentes (MICHALSKY et al., 2011), sendo que entre os anos de 2000 a 2008, foram registrados 29.939 casos de LV na população brasileira e a região Nordeste, isoladamente, representou 60%, com 17.949 casos (BRAZIL et al., 2012). Em estudo realizado por Ximenes et al. (2007), comprovou-se que a presença de flebotômíneos no peridomicílio foi observada em muitos municípios do Rio Grande do Norte, Estado do Nordeste do Brasil, onde a LV é endêmica. Adicionalmente, em estudos de investigação e monitoramento entomológico realizados por Amóra et al. (2010a; 2010b), utilizando da coleta de flebotômíneos em bairros da cidade de Mossoró, também Estado do Rio Grande do Norte, mostrou que *L. longipalpis* é a espécie predominante na cidade e que está presente em números significativos ao longo do todo o ano.

A cidade de Mossoró, apresenta ainda alta prevalência da LV em cães (AMÓRA et al., 2006) e registro de casos autóctones de LV humana, como o divulgado por jornal da própria cidade, informando que oito casos de LV foram registrados só no primeiro semestre do ano de 2012 (ANDRADE, 2012). A cidade é cortada pelo Rio Mossoró, e concentra problemas ambientais originados pela ação humana, como a ocupação habitacional desorganizada (AMARAL et al., 2009), essas construções residenciais em áreas ditas ribeirinhas são totalmente desordenadas e irregulares (PETTA, MELO e NASCIMENTO, 2010). Esses locais com degradação do meio ambiente, presença de animais domésticos, árvores frutíferas e condições sanitárias deficientes, podem

aumentar a abundância de flebotomíneos, pois proporcionam locais de alimentação e reprodução para esses insetos (FERNÁNDEZ et al., 2010; MELO et al., 2013).

Contudo, regiões próximas ao Rio Mossoró, que, a princípio, podem ser propícias para a presença do vetor e a manutenção do ciclo da doença, não tem registro sobre fatores de risco para LV. Por essas razões, se faz necessário identificar os espaços próximos ao Rio, quanto à presença de flebotomíneos, avaliar o conhecimento da população que reside nessas áreas quanto à transmissão, controle e prevenção da LV, e verificar se esses ambientes são propícios para a manutenção do vetor da doença.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 LEISHMANIOSE VISCERAL

Leishmanioses são doenças infecciosas que acometem os seres humanos, animais de vida selvagem e animais domésticos, e apresentam uma série de manifestações clínicas, variando de tegumentar (mucocutânea, cutânea e difusa) a visceral (CÔRTEZ et al., 2011). A importância dessas doenças para a saúde pública é devido não só à sua alta incidência e prevalência, mas também à sua ampla distribuição geográfica e a possibilidade de desenvolver formas graves, com taxas de morbidade e mortalidade significativas em pacientes não tratados (GUIMARÃES et al., 2012). São causadas pela infecção por protozoários parasitas unicelulares do gênero *Leishmania*, que são transmitidos através da picada do inseto vetor da doença (SANTOS et al., 2012). A incidência estimada das Leishmanioses é de 2 milhões de novos casos por ano, sendo 0,5 milhões de casos só da forma visceral da Leishmaniose (WHO, 2012).

A Leishmaniose Visceral – LV, popularmente conhecida como Calazar, é uma antroponose que surge de forma endêmica ou epidêmica, em populações de áreas periurbanas ou rurais, mas tem forte tendência para a urbanização (MARZOCHI et al., 2009). No Brasil, a doença é causada pelo protozoário parasita *L. infantum chagasi*, transmitida por flebotomíneos do gênero *Lutzomyia* (WERNECK, 2010).

Nas áreas urbanas, o cão doméstico é o principal reservatório da *Leishmania infantum* (NUNES et al., 2010; COURA-VITAL et al., 2011). Dado o aumento da incidência de LV, na última década, esta doença tornou-se epidemiologicamente relevante (COURA-VITAL et al., 2013).

O parasita da LV é transmitido para os mamíferos hospedeiros na forma flagelada, promastigotos, através da picada dos flebotomíneos. Quando inoculados na pele, os promastigotos são englobados pelos macrófagos, transformando-se na forma aflagelada, amastigotos. Nos macrófagos, os amastigotos se dividem e se disseminam para órgãos diferentes, os infectando, principalmente os linfonodos, o baço e a medula óssea (FRASER, 2008).

Inicialmente, a LV foi associada com áreas de pobreza e rurais peri-urbanas, mas esta doença está exibindo um novo padrão e casos urbanos estão se tornando comuns (MAIA-ELKHOURY et al., 2008). Em estudo realizado no Nepal (ADHIKARI et al., 2010), confirmou-se que casos de LV são comuns em grupos vulneráveis e marginalizados, descrevendo que essa doença é mais enraizada nas comunidades com baixo nível socioeconômico. Corroborando com essa menção, alguns autores dizem que

um número crescente de casos de LV tem sido associado ao processo de urbanização, ao crescimento desordenado das cidades, a pobreza e as condições de saneamento inadequadas (BARATA et al., 2011).

2.2 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

A LV ocorre em larga escala nos quatro continentes, principalmente em regiões tropicais e subtropicais (MICHALSKY et al., 2011), afetando 65 países, com uma incidência estimada de 500 mil casos por ano e uma relação de 50 mil óbitos no mundo também por ano (CRUZ et al., 2010; WERNECK, 2010). A maior concentração de casos, 90%, ocorre em seis países, incluindo Bangladesh, Índia, Nepal, Sudão, Etiópia e Brasil (WHO, 2012). Só entre os anos de 2000 a 2008, foram registrados 29.939 casos de LV na população brasileira, a região Nordeste, isoladamente, representou 60%, com 17.949 casos, seguido pelo Sudeste com 4.972 casos, o Norte com 4.847 casos, o Centro-Oeste com 2.149 casos e a região Sul com 22 casos (BRAZIL et al., 2012).

No estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil, a LV passou a representar um importante problema de saúde pública a partir do ano de 1989 (XIMENES et al., 1999), a partir de então a doença é endêmica neste Estado e a transmissão tem se alastrado para outras áreas, como evidenciado por um aumento do número de municípios que notificaram casos nos últimos anos (AMÓRA et al., 2006; CORTEZ et al., 2007; XIMENES et al., 2007; QUEIROZ et al., 2009).

Estudos realizados com cães em vários bairros da cidade de Mossoró, ainda no Rio Grande do Norte, demonstraram a alta taxa de prevalência da LV nesses animais (AMÓRA et al., 2006; MATOS et al., 2006), só no inquérito canino realizado no período de 2006 a 2012 foram identificadas 5.010 amostras de sangue positivas para LV (ANDRÉ et al., 2013). Outro trabalho realizado também em Mossoró mostrou que *L. longipalpis* é a espécie predominante na região e está presente em números significativos ao longo do ano (AMÓRA et al., 2010a; AMÓRA et al., 2010b).

De acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), coletados na Vigilância à Saúde do município de Mossoró, foram confirmados 205 casos de LV em humanos entre os anos de 2006 e 2012, sendo que oito casos foram registrados só no primeiro semestre do ano de 2012 (ANDRADE, 2012).

2.3 FLEBOTOMÍNEOS

Flebotomíneos são vetores naturais de vários patógenos, como *Bartonella bacilliformis* e os agentes de algumas arboviroses (SARAIVA et al., 2006; READY et al., 2013), e estão distribuídos por várias regiões do mundo e principalmente na biodiversidade presente na Região Neotropical, onde sua densidade depende das condições meteorológicas (QUARESMA et al., 2012).

O agente etiológico da LV, presente no território Brasileiro, é o protozoário *L. infantum chagasi* que (KUHLS et al., 2011), nas Américas, é transmitido ao homem por meio da picada de flebotomíneos fêmeas hematófagas pertencentes a espécie *L. longipalpis* (HOLCMAN et al., 2013).

A dinâmica de transmissão da LV está associada com uma variedade de cenários eco-epidemiológicos complexos, que oferecem condições adequadas para as interações entre parasita, vetor e reservatórios (VILELA et al., 2011). Do ponto de vista epidemiológico, o cão é considerado um importante reservatório doméstico e fonte de infecção, pois hospedam o parasita na derme, atuando como fonte de infecção para os flebotomíneos durante o repasto sangüíneo (COURA-VITAL et al., 2013).

Os flebotomíneos são pequenos, aproximadamente 2 – 3 mm de comprimento, silenciosos e voadores, encontrados em torno de habitações humanas nas proximidades de solos férteis com presença de resíduos orgânicos, como fezes, esterco, buracos de roedores, cobertura de folhas secas, fendas nas paredes, em abrigos de animais e lixo doméstico, ou em ambientes onde as larvas podem encontrar além da matéria orgânica, calor e umidade necessários para seu desenvolvimento (SHARMA e SINGH, 2008). Normalmente tem voo baixo (SHARMA e SINGH, 2008) e são reconhecíveis pelo seu comportamento de voar em pequenos saltos e pousar com as asas entreabertas (BRASIL, 2006).

O ciclo biológico do vetor é composto pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto, sendo que a estabilidade de cada estágio varia de acordo com a espécie e condições ambientais a que estão submetidos (NASCIMENTO, 2006). Na fase adulta o flebotomíneo adapta-se bem em distintos ambientes, conforme mencionado, necessitando de carboidratos presentes no meio ambiente como fonte energética, sendo que as fêmeas alimentam-se ainda de sangue para o desenvolvimento dos ovos, podendo realizar o repasto sanguíneo em várias espécies de vertebrados, por esse motivo é a responsável pela transmissão da doença. Após a maturação, o vetor deposita seus ovos em ambientes de solos úmidos e ricos em matéria orgânica para garantir a alimentação

das larvas, pois a fase larvária tem todo o seu desenvolvimento atrelado a esse tipo de ambiente (BRASIL, 2006). Essas informações ratificam então a íntima relação da presença e desenvolvimento do vetor com ambientes ricos em matéria orgânica e próximo as habitações humanas e de animais.

A saliva do flebotomíneo é depositada dentro da pele do hospedeiro cada vez que ele ingere o sangue, sendo essa uma forma para facilitar a alimentação. Durante a picada, parasitas de *Leishmania* presentes no inseto infectado são injetados (ROHOŠOVÁ et al., 2012).

Estudos tem demonstrado que algumas espécies de flebotomíneos podem transmitir LV, como *Migonomyia migonei* (FRANÇA, 1920) que foi encontrado em áreas endêmicas para LV e com ausência de *L. longipalpis* (CARVALHO et al., 2010), e *Evandromyia cortezezzii*, esse já foi encontrado naturalmente infectado por *Leishmania infantum* no Brasil (CARVALHO et al., 2008). Mas *L. longipalpis* (LUTZ & NEIVA, 1912) e *Lutzomyia cruzi* (MANGABEIRA, 1938) ainda são os principais vetores da doença (QUEIROZ et al., 2012).

2.3.1 *Lutzomyia longipalpis*

A espécie *L. longipalpis* é pertencente à Ordem Diptera, Família Psychodidae e Subfamília Phlebotominae (LUTZ e NEIVA, 1912), sendo o principal vetor da *L. infantum chagasi* nos países do Novo Mundo (HARHAY et al., 2011).

Em geral, o período de atividade de *L. longipalpis* varia do crepúsculo ao amanhecer e esses insetos permanecem a maior parte do dia em repouso em abrigos naturais (CARVALHO et al., 2012). Coloniza as áreas mesmo com presença de altas temperaturas, pois adapta-se a baixa umidade, mas as maiores taxas de transmissão ocorre durante a estação chuvosa (MARZOCHI et al., 2009).

Lutzomyia longipalpis está bem adaptado a ambientes modificados pela ação humana, algumas características ambientais, tais como a presença de galinhas e outros animais domésticos, árvores frutíferas e as condições sanitárias deficientes, podem aumentar a abundância de flebotomíneos, proporcionando locais de reprodução adequados (FERNÁNDEZ et al., 2010).

Nas áreas de alta transmissão de LV, armadilhas têm sido freqüentemente usadas para detectar e monitorar a abundância de *L. longipalpis* em áreas domiciliares, essas investigações demonstraram a importância do peridomicílio como um local com

abundância maior de espécimes em comparação com intradomicílio (RANGEL et al., 2012).

Em estudo realizado por Ximenes et al. (2007), comprovou a presença de flebotomíneos no peridomicílio em muitos municípios do Rio Grande do Norte, Estado onde a LV é endêmica. Os autores afirmaram que o processo de urbanização da LV neste caso tem sido associado ao desmatamento e crescimento populacional de forma desordenada. Em estudos de investigação e monitoramento entomológico realizados por Amóra et al. (2010a; 2010b), utilizando da coleta de flebotomíneos em bairros da cidade de Mossoró, também Estado do Rio Grande do Norte, mostrou que *L. longipalpis* é a espécie predominante na cidade. Ademais, foi observado o aumento do número de flebotomíneos no período chuvoso, como um fator que afeta significativamente a quantidade de insetos, como também o crescimento no número de vetores no período pós-chuva, quando a umidade do ambiente é alta, indicando uma correlação significativa entre o número de flebotomíneos e a umidade (GALATI, 2003; BARATA et al., 2004; FELICIANGELI et al., 2006; XIMENES et al., 2006; MACEDO et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2008; JERALDO et al., 2012). Percebe-se então a íntima relação das áreas de ambientes úmidos, com a preservação do ciclo desses insetos. Sendo que essa umidade pode ocorrer por duas razões: pela concentração de água nos lagos, lagoas e rios, ou por razão da estação chuvosa.

2.4 CONTROLE E PREVENÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL

A vigilância epidemiológica tem o objetivo de diminuir as taxas de letalidade e morbidade através do diagnóstico e tratamento precoce dos casos de LV, bem como reduzir os riscos de transmissão mediante controle de reservatórios e do agente transmissor (BRASIL, 2006). Portanto, estudos epidemiológicos são fatores decisivos para o planejamento de estratégias para o controle da LV (NOGUEIRA et al., 2009).

O Programa Nacional de Controle da Leishmaniose Visceral baseia sua estratégia na detecção e tratamento dos casos humanos com entrega gratuita de terapia medicamentosa específica, controle de reservatórios domésticos e controle de vetores (BRASIL, 2006). Ainda assim, depois de anos de investimentos, estas medidas têm sido insuficientes para impedir a propagação da doença, pois o ingresso da LV nas cidades brasileiras representa uma realidade epidemiológica diferente da situação histórica e requer novas estratégias de vigilância e sistemas de controle (WERNECK, 2010).

2.4.1 Controle vetorial

O controle vetorial está focado na fase adulta do mosquito (ROMERO e BOELAERT, 2010). Medidas de controle de flebotomíneos adultos incluem o uso de inseticidas para borrifação residual (em moradias e abrigos de animais) e mosquiteiros tratados com inseticida, uso de coleiras repelentes em cães e aplicação de repelentes/inseticidas para a pele ou tecidos (BARATA et al., 2011).

O conhecimento sobre locais de reprodução naturais dos flebotomíneos pode representar a informação útil para dirigir os esforços no controle do vetor, levando a reduzir a densidade dos vetores e, conseqüentemente, controlar a incidência da doença (ROMERO e BOELAERT, 2010; WARBURG e FAIMAN, 2011).

2.4.1.1 Controle químico

O uso de inseticidas químicos organoclorados (BHC e DDT) em surtos de LV reduziu significativamente a densidade populacional de flebotomíneos e, conseqüentemente, a incidência da doença (OLIVEIRA-FILHO e MELO, 1994). Mas, desde que o governo Brasileiro proibiu o uso de organoclorados na agricultura e em programas de controle de vetores, por razão de sua alta toxicidade e contaminação ambiental (D'AMATO, TORRES e MALM, 2002), outros inseticidas, tais como piretróides sintéticos, foram avaliados para o controle de insetos vetores. Estudos avaliaram o impacto do uso de inseticida piretróide cipermetrina, como medida de controle contra a LV em área endêmica de intensa transmissão da doença (FALCÃO et al., 1991; MARCONDES e NASCIMENTO, 1993; TEODORO et al., 2003; BARATA et al., 2011). Esse controle químico, com uso de inseticidas de ação residual, é a medida de controle vetorial recomendada no âmbito da proteção coletiva, sendo dirigida apenas para o inseto adulto e tem como objetivo evitar e/ou reduzir o risco de transmissão da doença (BRASIL, 2006).

Além da utilização de pulverização residual nas residências com inseticidas, existem também outros métodos químicos de controle para flebotomíneos, como exemplo a proteção individual através da aplicação de repelentes/inseticidas na pele (BARATA et al., 2011) e o uso de mosquiteiros impregnados por inseticidas (MONDAL et al., 2013).

2.4.1.2 Coleiras impregnadas com piretróides

Para a proteção dos cães, diversos trabalhos demonstraram a eficácia na utilização de coleiras impregnadas com deltametrina 4% como medida de proteção individual contra picadas de flebotomíneos (BRASIL, 2006).

Em trabalho realizado por Reithinger et al. (2004) em cães, observou-se uma redução significativa de anticorpos anti-*Leishmania* em cães usando coleiras impregnadas com inseticida. Outra pesquisa realizada demonstrou que a utilização de coleiras em cães, impregnada com insecticidas, assim como o uso de insecticidas em residências e/ou o uso da vacina canina preventiva para LV, poderia potencialmente livrar os cães de infectar-se por LV (PALATNIK-DE-SOUSA e DAY, 2011).

Em estudo realizado por Otranto et al. (2013), com o uso de coleiras contendo 10% de imidacloprid e 4,5% flumetrina, conferiu proteção em longo prazo contra a infecção por *L. infantum* para cães localizados em uma área hiperendêmica, representando uma estratégia confiável e sustentável para diminuir a frequência e a disseminação da doença entre a população canina, que acabou por resultar na redução dos riscos associados à saúde humana.

2.4.2 Manejo Ambiental

A LV é uma doença que afeta populações negligenciadas, que tem como fatores determinantes os relacionados à pobreza, migração, ocupação urbana não planejada, destruição ambiental, desnutrição, saneamento e habitação precários (WERNECK, 2010). Uma das formas de controlar a doença é com o manejo ambiental, sendo o princípio básico do controle ambiental o gerenciamento do ambiente para torná-lo impróprio para a reprodução do flebotomíneo (SHARMA e SINGH, 2008).

Uma das medidas que podem ser utilizadas são as zooprofiláticas, pois a atratividade dos flebotomíneos por aves, principalmente galinhas, tem sido pesquisada e comprovada. Uma forma para alcançar essa alternativa é diminuir a quantidade desses animais no domicílio e principalmente o seu contato com o homem (TEODORO et al., 2004; REINHOLD-CASTRO et al., 2008; QUEIROZ et al., 2012).

Estudos têm demonstrado que a realização de diversas modificações ambientais nos domicílios e peridomicílios como o uso de inseticidas em todas as edificações (residências, alojamentos, curral e galinheiros) com deltametrina (150mg/litro), somado a remoção de matéria orgânica como folhas e frutos acumuladas na superfície do solo e

a drenagem do solo das áreas com elevada umidade tem contribuído para a redução da população de flebotomíneos (TEODORO et al., 1999; TEODORO et al., 2003). Assim, acredita-se que tanto a utilização de inseticidas quanto a reorganização do ambiente, contribuem para o controle da densidade de flebotomíneos (TEODORO et al., 2003).

Essas medidas preventivas de manejo ambiental são as mesmas relatadas no Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral (BRASIL, 2006), que faz referencia a atividades como a limpeza de quintais, terrenos e praças públicas, com a finalidade de alterar as condições do meio ambiente, para que essas áreas não propiciem o estabelecimento de criadouros de formas imaturas do vetor, já que os depósitos de lixo e os esgotos expostos no ambiente deixam a região com presença de matéria orgânica, e esse tipo de substância é fonte de alimento para flebotomíneos (Fernández et al. 2010, Melo et al. 2013).

O Manual também relata sobre outras medidas simples para reduzir a proliferação do vetor, pois além da eliminação dos resíduos sólidos orgânicos e destino adequado dos mesmos, outro fator importante é a eliminação de fonte de umidade e não permanência de animais domésticos dentro de casa.

No controle dos flebotomíneos também pode ser utilizado técnicas como o preenchimento de todas as rachaduras e fendas de paredes com barro e calcário, evitando assim que os insetos possam vir estar presentes nesses ambientes, resultando na interrupção da reprodução do vetor da LV (SHARMA e SINGH, 2008).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Verificar o risco de transmissão da Leishmaniose Visceral em áreas próximas ao Rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Pesquisar a presença e densidade populacional de flebotomíneos em áreas próximas ao Rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte;
- Verificar se há correlação entre a presença do vetor e os fatores climáticos nas áreas próximas ao Rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte;

- Verificar o conhecimento da população que reside em áreas próximas ao Rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, quanto à transmissão e controle vetorial da LV;
- Verificar se há associação entre o perfil social dessa população e seu conhecimento sobre a transmissão da LV.

CAPÍTULO 1

Levantamento de flebotomíneos em áreas às margens de Rio no Nordeste do Brasil

Revista: Neotropical Entomology

Ciências Ambientais – B2

Levantamento de flebotomíneos em áreas às margens de Rio no Nordeste do Brasil

Resumo

A Leishmaniose Visceral no Brasil é transmitida principalmente por *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912), sendo um grave problema de saúde pública. A cidade de Mossoró, na região Nordeste do Brasil, tem alta prevalência da doença. Além disso, regiões próximas ao Rio Mossoró que, são propícias para a presença do vetor, ainda não tem registro sobre fatores de risco para LV, se fazendo necessário conhecer e estudar essas áreas adjacentes ao Rio, circundando principalmente áreas com registros de casos de LV. Portanto, este trabalho objetivou verificar a densidade de flebotomíneos e a influência das variáveis ambientais sobre essa fauna, em áreas endêmicas às margens do Rio Mossoró. Para tanto, foi realizado levantamento entomológico, de julho de 2012 a julho de 2013, com armadilhas luminosas tipo CDC utilizando a metodologia empregada pelo Ministério da Saúde do Brasil. Foi ainda analisada a influência da temperatura, umidade, pluviosidade e velocidade do vento sobre esses flebotomíneos. Observou-se que flebotomíneos estão presentes na área durante todo o ano, sendo a maior quantidade nos peridomicílios 71,3% ($p < 0,05$). Das fêmeas de flebotomíneos encontradas, *L. longipalpis* predominou com 92,2% ($p < 0,05$), seguida de outras espécies como *Lutzomyia evandroi* e *Evandromyia cortelezzi*, e a quantidade de machos foi superior a de fêmeas 62,4% ($p < 0,05$). Comparando a densidade vetorial à fatores ambientais, percebe-se que a alta temperatura e umidade, , presença de chuva e a baixa velocidade dos ventos, torna o ambiente propício para o desenvolvimento do vetor. Deste modo, conclui-se a importância de caracterizar essas áreas, com estudos entomológicos, pois essas pesquisas constituem uma chave na elaboração de políticas de vigilância e controle da doença.

Palavras-chaves: Calazar. *Lutzomyia longipalpis*. *Lutzomyia evandroi*. *Evandromyia cortelezzi*. Vigilância Entomológica. Clima.

Abstract

Visceral leishmaniasis in Brazil is primarily transmitted by *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) and is a serious public health problem. The city of Mossoró, in northeastern Brazil, has a high prevalence of the disease. Furthermore, next to the River Mossoró that are conducive to the presence of the vector, regions still do not have record of risk factors for LV, becoming necessary to know and study those areas adjacent to the river, mainly surrounding areas with records of cases of VL. Therefore, this study aimed to determine the density of sandflies and the influence of environmental variables on these fauna endemic areas on the river Mossoró. To this end, an entomological survey was conducted from July 2012 to July 2013, with CDC light traps using the methodology employed by the Ministry of Health of Brazil. Was further examined the influence of temperature, humidity, rainfall and wind speed on these sandflies. It was observed that sand flies are present in the area throughout the year, the largest amount in peridomestic 71.3% ($p < 0.05$). Of female sand flies found, *L. longipalpis* predominated with 92.2% ($p < 0.05$), followed by other species such as *Lutzomyia evandroi* and *Evandromyia cortelezzi*, and the number of males was higher than 62.4% of females ($p < 0.05$). Comparing the vector density to environmental

factors, it can be seen that the high temperature and humidity, presence of rain and low wind speed, makes the environment conducive to the development of the vector. Thus concludes the importance of characterizing these areas, with entomological studies, because these studies are a key in policy surveillance and disease control.

Keywords: Kala-azar. *Lutzomyia longipalpis*. *Lutzomyia evandroi*. *Evandromyia cortelezzi*. Entomological surveillance. Climate.

A Leishmaniose Visceral – LV é uma zoonose que se constitui como problema de saúde pública, sendo uma infecção progressiva, com resultado fatal na ausência de tratamento (Srividya *et al* 2012). A doença representa uma das sete endemias consideradas prioritárias no mundo, estando amplamente distribuída nos quatro continentes (Michalsky *et al* 2011).

O agente etiológico da doença no Brasil é o protozoário da espécie *Leishmania chagasi* (Chagas & Cunha, 1937), transmitido ao homem pela picada de flebotomíneos fêmeas principalmente da espécie *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Mccarthy *et al* 2013). A ocorrência da LV depende da presença de espécies envolvidas na cadeia de transmissão – agentes etiológicos, reservatórios, vetores e hospedeiros – e das condições ambientais favoráveis para sua manutenção, haja vista que o vetor deposita seus ovos em ambientes de solos úmidos e ricos em matéria orgânica em decomposição para garantir a alimentação das larvas, que tem seu desenvolvimento atrelado a esse tipo de ambiente (Brasil 2006).

A região Nordeste do país, por sua vez, apresenta altos índices de LV, concentrando 47% dos casos humanos registrados no Brasil, exibindo perfil urbano e rural (Afonso *et al* 2012). Como exemplo, o Estado do Rio Grande do Norte tem vivenciado a expansão da LV, fato este evidenciado pelo aumento no número de municípios que notificaram casos nos últimos anos (Amóra *et al* 2006, Cortez *et al* 2007, Ximenes *et al* 2007, Queiroz *et al* 2009, Amóra *et al* 2010a, Amóra *et al* 2010b).

Ainda sobre o Estado do Rio Grande do Norte, merece destaque a cidade de Mossoró, com alta prevalência da LV em cães (Amóra *et al* 2006) e registro de casos autóctones de LV humana, como o divulgado por jornal da própria cidade, informando que oito casos de LV foram registrados só no primeiro semestre do ano de 2012 (Andrade, 2012). Sendo que em 2013 foram confirmados 11 casos e já no primeiro trimestre de 2014 já são três casos registrados na cidade, de acordo com a Diretoria de Vigilância em Saúde da cidade (dados não publicados). Outro fato que merece ênfase na

cidade de Mossoró, é a captura do vetor da LV durante todos os meses do ano, com registros em pesquisas desde o ano de 2005 (Amóra *et al* 2010a, Amóra *et al* 2010b). Apesar desse quadro, regiões próximas ao Rio Mossoró, que, há princípio, podem ser propícias para a presença do vetor e a manutenção do ciclo da doença, não tem registro sobre fatores de risco para LV. Percebe-se, então, a importância de conhecer e estudar essas áreas adjacentes ao Rio, que corta a cidade de um extremo ao outro, circundando principalmente áreas com registros de casos de LV humanos e caninos.

Por essas razões, este trabalho tem como objetivo realizar levantamento entomológico de flebotomíneos e verificar a influência das variáveis ambientais em áreas endêmicas para LV nas proximidades do Rio Mossoró, localizado na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

Material e Métodos

Área de estudo. A pesquisa ocorreu na cidade de Mossoró (longitude 37° 20' 39" Oeste e latitude 05° 11' 15" Sul e 16m de altitude acima do nível do mar), estado do Rio Grande do Norte, Brasil, no período de julho de 2012 a junho de 2013. A mesma está localizado a 285 km de Natal, capital do estado. Possui uma área territorial de 2.110,21km², uma população de 266.758 habitantes (IBGE 2012). A temperatura média anual está em torno de 27,4 °C com máxima de 36,0 °C e mínima de 21,0 °C. A umidade relativa média anual é 70%. O clima é quente e semi-árido com baixa precipitação e duas estações bem definidas: estação chuvosa, de fevereiro a abril (703.7mm / ano) e estação seca (IDEMA 2008).

As áreas de estudo foram três bairros que estão dispostos as margens do Rio Mossoró e que correm risco de inundação com a elevação do Rio Mossoró no período de chuva. Os dados, para obtenção dos bairros, foram obtidos junto à Secretaria de Defesa Civil do Município de Mossoró e estão presentes nos Relatórios de Avaliação de Danos de 2008 e 2009. Nesse documento está contido, dentre outras informações, a definição das residências próximas ao Rio Mossoró. Os bairros selecionados foram: Ilha de Santa Luzia, Paredões e Alto da Conceição (Fig. 1). Segundo dados do IBGE (2012), o bairro Ilha de Santa Luzia tem 2.890 habitantes e 881 residências, o bairro Paredões tem 8.348 habitantes e 2.312 residências o bairro Alto da Conceição tem 5.543 habitantes e 1.570 residências.



Figura 1 – Ilustração dos bairros com risco de inundação (delimitados em vermelho), na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte, indicando a proximidade com as margens do Rio Mossoró (percurso indicado por seta). Fonte: Google Earth – 2014, adaptado por AMORIM, 2014.

Aspectos legais. O projeto tem aprovação no Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN (CAAE: 03729512.1.0000.5294) e todo o transcurso da pesquisa foi desenvolvido respeitando os princípios éticos. Para tanto, todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Coleta de insetos. A técnica consiste em captura dos insetos com armadilhas luminosas tipo CDC miniatura, modelo 512[®], instaladas das 18h00min às 06h00min, sendo uma armadilha abrigada no intra e outra no peridomicílio das residências previamente escolhidas, totalizando duas armadilhas por residência. As armadilhas foram dispostas com distância de 1m acima do solo e em ambientes com pouca iluminação e vento, e no caso do peridomicílio foram colocadas preferencialmente nos abrigos de animais. De acordo com o Manual de Vigilância de Controle da LV (Brasil 2006), a utilização de duas armadilhas por domicílio, uma no intra e a outra no peridomicílio, é suficiente para observar a infestação do vetor nos dois ambientes. A coleta aconteceu durante três

noites consecutivas de cada mês, com duração de 12 meses, conforme preconizado (Brasil 2006). As armadilhas foram colocadas do mês de julho de 2012 a junho de 2013.

Em cada um dos três bairros em estudo foi selecionada uma residência para captura de flebotomíneos. A escolha das residências seguiu a descrição de Brasil (2006), onde os domicílios selecionados foram aqueles com características sugestivas para a presença do vetor, tais como: peridomicílio com presença de plantas, acúmulo de matéria orgânica e presença de animais domésticos.

Identificação dos flebotomíneos. Após a retirada das armadilhas, as mesmas foram armazenadas em recipientes resfriados e transportados para o Laboratório Imunologia e Parasitologia Molecular da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA - onde foi realizado a triagem dos insetos, sendo os flebotomíneos clarificados e dissecados com o auxílio de um estereomicroscópio e colocados em lâminas cobertos com lamínulas para observação sob microscópio óptico de acordo com Aransay *et al* (2000). A identificação foi baseada na chave de Galati (2003).

Fatores ambientais. As variáveis ambientais de temperatura (°C), umidade relativa do ar – UR (%), índice pluviométrico (mm³) e velocidade do vento (m/s) das áreas de estudo, durante o período de realização das capturas dos insetos, foram obtidas junto ao Setor de Meteorologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA.

Análise dos dados. Para análise estatística do número de flebotomíneos capturados, bem como dos locais de captura (intra e peridomicílio), utilizou-se o teste Qui-quadrado de Pearson (X²) para um $p < 0,05$.

Foi realizado cálculo da abundância relativa do vetor, para conhecer a média de flebotomíneos no intradomicílio, no peridomicílio e em todo o domicílio ao longo do ano (Brasil 2006). Para tanto, utilizou-se da seguinte fórmula:

$$\frac{\text{Nº de flebotomíneos coletado no domicílio (intra e peri)}}{\text{Total de domicílios pesquisados (intra e peri)}}$$

Para a análise da relação entre as fêmeas de *L. longipalpis* capturadas e os fatores ambientais, foi aplicado a Regressão Linear Múltipla, utilizando o software R versão 3.0.2.

Resultados e Discussão

Neste estudo, foram coletados de 1.535 flebotomíneos, que estiveram presentes nos três bairros analisadas, o que indica a grande capacidade de adaptação desta espécie em ambientes urbanos. Dessa forma foram identificadas três espécies: *L. longipalpis*, *Lutzomyia evandroi* (Costa Lima & Antunes, 1936) e *Evandromyia cortelezzii* (Brèthes, 1923) (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de flebotomíneos capturados em residências de áreas próximas ao Rio Mossoró, no Município de Mossoró, Rio Grande do Norte, no período de julho de 2012 a junho de 2013, distribuídos de acordo com o local de captura.

LOCAL DE CAPTURA	FÊMEAS			TOTAL FÊMEAS	MACHOS	FÊMEAS + MACHOS
	<i>Lutzomyia longipalpis</i>	<i>Lutzomyia evandroi</i>	<i>Evandromyia cortelezzii</i>			
Intradomicílio	140	15	6	161	287	441
Peridomicílio	399	14	11	424	670	1.094*
TOTAL	539*	29	17	585	957*	1.535

*Representa significância estatística

Três espécies de fêmeas de flebotomíneos foram identificadas, mas a quantidade de *L. longipalpis* foi significativamente superior, 92,2% ($p < 0,05$, χ^2 : 207,73). Em trabalho realizado por Ximenes *et al* (2007), contemplando a coleta de flebotomíneos em várias cidades do Rio Grande do Norte, destacou-se a espécie *L. longipalpis*, seguido da segunda mais abundante: *Lutzomyia evandroi*, conforme observado no presente estudo, bem como em outros estudos realizados em Mossoró (Amóra *et al* 2010a, Amóra *et al* 2010b). Além disso, é fato que a espécie *L. longipalpis* é o flebotomíneo mais encontrado no País e melhor adaptado às condições urbanas (Mccarthy *et al* 2013, Nascimento *et al* 2013).

Com relação à *Evandromyia cortelezzii*, a presença de fêmeas dessa espécie merece atenção, pois este já foi encontrado naturalmente infectado por *Leishmania chagasi* no Brasil (Carvalho *et al* 2008). Em outro estudo realizado no estado da Bahia, na cidade de Salvador, por Magalhães-Junior *et al* (2012), também foi encontrado *E. cortelezzii*, e os autores discutiram sobre a necessidade de estudos que elucidem a possível participação das espécies do gênero *Evandromyia* na epidemiologia da LV. Em estudo realizado por Carvalho *et al* (2009) sobre a distribuição geográfica dessa espécie

no Brasil, é relatado que no Nordeste do Brasil, o mesmo só foi encontrado nos Estados do Ceará e da Bahia, o que sugere a importância desse dado no presente trabalho.

Também se observa na Tabela 1 que a quantidade de machos foi significativamente superior à quantidade de fêmeas, 62,4% ($p < 0,05$, χ^2 : 44,87). A predominância do sexo masculino pode ser explicada pela atração exercida pelas armadilhas de luz e o comportamento de agregação em ambientes onde as fêmeas estão em busca de alimentos, fato esse que pode ser visto em outras pesquisas (Nascimento *et al* 2013). Em estudos prévios realizados na cidade de Mossoró, não há uma padronização desse achado, pois em um dos trabalhos a quantidade de fêmeas foi superior que a de machos (Amóra *et al* 2010a) e no outro não houve diferença numérica entre machos e fêmeas de flebotomíneos (Amóra *et al* 2010b), fatos que diferem do resultado desta pesquisa.

A quantidade de flebotomíneos coletados foi significativamente maior no peridomicílio, 71,3% ($p < 0,05$, $\chi^2=138,90$) e essa ocorrência possivelmente se deve às características desse amplo ambiente, geralmente com presença de animais, vegetação e lixo/entulho nas proximidades, diferente do intradomicílio que é um ambiente mais restrito e limpo rotineiramente. Pesquisas realizadas em diferentes cidades do Brasil, também tiveram o peridomicílio com maior densidade de flebotomíneos (Jeraldo *et al* 2012, Nascimento *et al* 2013, Holcman *et al* 2013), bem como na pesquisa realizada por Amóra *et al* (2010b) na cidade de Mossoró.

Corroborando ainda o achado da significância de flebotomíneos no peridomicílio, quando realizado o cálculo da abundância relativa do vetor obteve-se como resultado uma média de 511,7 flebotomíneos por residência, sendo que no intradomicílio a média foi de 147 e no peridomicílio de 364,7. A alta abundância do vetor no intra e peridomicílio facilita o contato entre o vetor com os seres humanos e os animais domésticos (Holcman *et al* 2013), o que evidencia-se como um risco para os moradores da região. Dessa forma, cabe destacar que o conhecimento do habitat dos flebotomíneos, sua diversidade e abundância são de fundamental importância para o controle da doença em uma determinada área (Silva *et al* 2007) e uma das formas de controlar essa enfermidade ocorre por meio das ações de controle vetorial, que ainda são as ferramentas mais poderosas para a prevenção de doenças transmitidas por vetores (Tiwary *et al* 2013).

Sobre a relação entre as fêmeas de *L. longipalpis* capturadas e as variáveis ambientais os resultados estão ilustrados na Fig. 2.

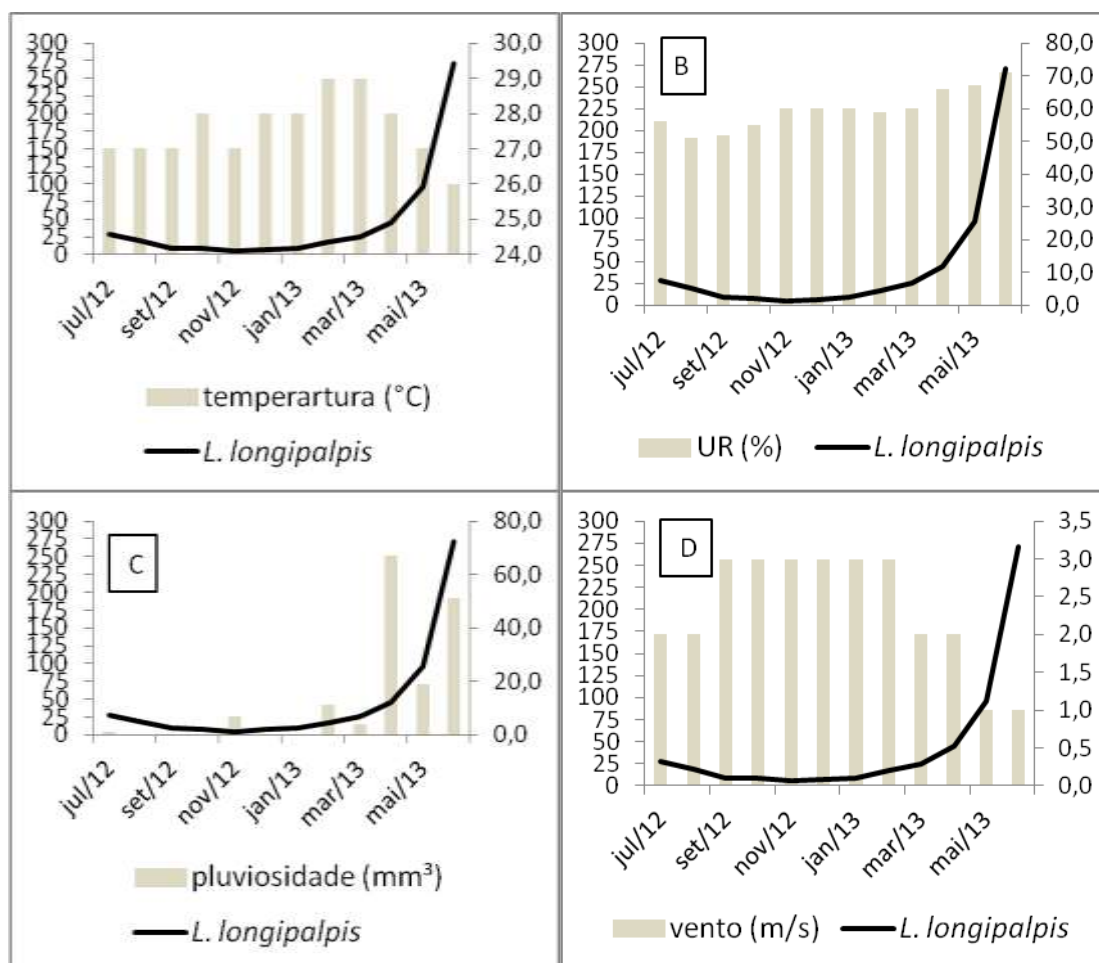


Fig. 2. Número de fêmeas de *Lutzomyia longipalpis* e sua relação com a temperatura – °C (A), umidade relativa do ar – UR – % (B), pluviosidade – mm³ (C) e velocidade do vento – m/s (D), no período de julho de 2012 a junho de 2013, em áreas próximas ao Rio Mossoró, no Município de Mossoró-RN.

Observa-se que a densidade de *L. longipalpis* permaneceu constante mesmo na presença de altas temperaturas ($p < 0,05$), 29°C (Fig. 2 – A), considerando que o vetor tem seu desenvolvimento atrelado a áreas com climas tropicais (Quaresma *et al* 2012). Contudo, é quando a temperatura começa a decair, variando de 28°C à 26°C, que se observa o aumento da densidade populacional do vetor. Como na cidade de Mossoró essas temperaturas se mantêm sem oscilações bruscas durante o ano, isso favorece um habitat favorável para manutenção do vetor. Nos estudos de investigação e monitoramento entomológico realizados por Amóra *et al* (2010a, 2010b), *L. longipalpis* foi a espécie predominante na cidade e esteve presente em números significativos ao longo dos três anos analisados nos dois estudos, independente das variáveis ambientais. Esses dados também foram observados em outras cidades da Região Nordeste do Brasil (Andrade Filho & Brasil 2009, Queiroz *et al*, 2009, Oliveira *et al* 2011, Jeraldo *et al*

2012, Campos *et al* 2013), diferente do estudo realizado por Macedo *et al* (2008), já que não houve correlação dos flebotomíneos com a temperatura, os autores fazem referência à possibilidade de baixa variação desta durante o período de estudo. Entretanto, no presente estudo, mesmo as altas temperaturas não reduziram a densidade vetorial, que se manteve constante.

Com relação à umidade do ar (Fig. 2 – B), estudos demonstram que há um aumento no número de flebotomíneos quando a umidade do ambiente é alta, indicando uma correlação significativa entre o número de flebotomíneos e a umidade do ambiente (Barata *et al* 2004, Ximenes *et al* 2006, Macedo *et al* 2008, Oliveira *et al* 2008, Mohebbali 2013, Nascimento *et al* 2013), foi confirmada estatisticamente neste estudo ($p>0,05$).

Os flebotomíneos buscam ambientes onde as larvas podem encontrar calor e umidade necessários para seu desenvolvimento (Sharma & Singh 2008). Por exemplo, a estação chuvosa aumenta a umidade do ar e favorece o crescimento de vegetação que fornece abrigo e condições adequadas para a reprodução destes insetos (Michalsky *et al* 2009). Nos leitos dos rios, como exemplo o Rio Mossoró, mesmo em épocas de estiagem, ainda há presença de umidade decorrente da água do rio, favorecendo a manutenção de biodiversidade de plantas e animais na área, o que pode também influenciar a presença do vetor da LV na região, considerando que os flebotomíneos tendem a se concentrar em áreas mais quente e úmidas (Sharma & Singh 2008). Outro exemplo, a vegetação que cresce nas áreas próximas ao leito do rio, por razão da umidade do solo proporciona um ambiente com maior oferta de alimentos para larvas e flebotomíneos adultos, também atrai para o espaço animais de sangue quente que se mantêm próximos ao rio para beber água e se abrigar e dessa forma, acabam por serem alvos das fêmeas de flebotomíneos adultas quando vão realizar seu repasto sanguíneo.

Observando figura 2 – C, percebe-se que a pluviosidade tem relação aparente com o aumento da densidade de flebotomíneos, pois quando ocorrem as primeiras chuvas acontece o aumento do número de flebotomíneos. Muito embora esse resultado não tenha sido confirmado estatisticamente ($p>0,05$), é perceptível ver que o início da estação chuvosa é atrelado ao aumento da densidade do vetor. Fato que tem sido constantemente relatado em outros estudos (Barata *et al* 2004, Ximenes *et al* 2006, Macedo *et al* 2008, Oliveira *et al* 2006, Oliveira *et al* 2008, Holcman *et al* 2013, Nascimento *et al* 2013). Além disso, estudo prévio realizado também em Mossoró demonstrou que a quantidade de flebotomíneos teve tendência a aumentar no período

chuvoso (Amóra *et al* 2010b). Deste modo, discute-se que longos períodos de seca podem influenciar negativamente a população de flebotomíneos e a intensidade da transmissão da doença, o que reduziria o impacto da doença em regiões com essa característica (Franke *et al* 2002).

O vetor da LV coloniza as áreas com presença de altas temperaturas, mas estudos comprovaram que as maiores taxas de transmissão ocorrem durante a estação chuvosa (Barata *et al* 2004; Ximenes *et al* 2006; Macedo *et al* 2008; Marzochi *et al* 2009; Amóra *et al* 2010b; Holcman *et al* 2013; Nascimento *et al* 2013), que configura um período de ambiente e solo mais úmidos e fértil o que pode ser observado às margens de rios e lagos. No presente estudo não foi diferente, com a presença de chuvas e alta temperatura a quantidade de flebotomíneos multiplicou, possivelmente por ter aumentado a oferta de alimentos e propiciado locais de reprodução atrativos, como já relatado. Corroborando com esse estudo, observa-se que áreas no entorno do Rio Mossoró há presença de umidade e que, com a ocorrência de chuvas, essa umidade acaba se estendendo das terras próximas ao leito do Rio até a região onde as residências estão inseridas. Dessa forma, surge uma faixa ampla de umidade e com meios propícios para o desenvolvimento do vetor, com larga oferta de alimentos e locais de reprodução. São nesses ambientes úmidos que as larvas começam a desenvolver-se e, portanto, é durante esse período que um maior número de adultos pode existir e também um maior número de flebotomíneos fêmeas com necessidade de ingerir sangue para desenvolvimento de seus ovos (Tiwarý *et al* 2013).

Quando se analisou a velocidade dos ventos (Fig. 2 - D), observou-se que quando diminui essa velocidade aumenta a quantidade de flebotomíneos ($p < 0,05$). Este fato pode ocorrer por razão do vetor da leishmânia ser pequeno e frágil, então a presença de vento pode ser um fator que dificulta sua atividade e voo. Em estudo realizado por Orshan *et al* (2010), concluiu-se que os flebotomíneos são sensíveis à velocidade do vento e tem preferência por locais de reprodução que sejam protegidos.

No presente estudo foi observado que em áreas próximas ao Rio Mossoró, há presença massiva de *L. longipalpis* durante todo o ano, tanto no intra quanto no peridomicílio e independente das condições ambientais adversas. Tudo isso, possivelmente ligado à umidade do solo mantida pela presença do rio, mantém o desenvolvimento biológico das formas imaturas do vetor, ao passo que atrai animais e favorece o crescimento de vegetação perene que, por sua vez, servem de fonte alimentar para os insetos adultos.

Portanto, torna-se importante a caracterização ambiental das áreas próximas ao Rio Mossoró, tanto do ponto de vista ecológico, como hidrográfico e geográfico, para estudos de vigilância entomológica da LV. Pois, desta forma, acredita-se que estas pesquisas podem contribuir na elaboração de políticas de vigilância e controle da doença no País mais eficientes, pois, assim, evita-se o risco de contato da população e dos animais com os flebotomíneos, consequentemente evitando o risco de adoecer.

Agradecimentos

Aos alunos do Curso e Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, ambos da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. Ao Laboratório Imunologia e Parasitologia Molecular da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA. À Secretaria de Vigilância em Saúde da Prefeitura Municipal de Mossoró, Rio Grande Norte. E à Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior - CAPES, pelo apoio financeiro em forma de bolsa.

Referências

Afonso MMS, Duarte R, Miranda JC, Caranha L, Rangel EF (2012) Studies on the feeding habits of *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) populations from endemic areas of American Visceral Leishmaniasis in Northeastern Brazil. J Trop Med J 2012:1-11.

Amóra SSA, Bevilaqua CML, Dias EC, Feijó FMC, Oliveira PGM, Peixoto GCX, Alves ND, Oliveira LMB, Macedo ITF (2010a) Monitoring of *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 in an area of intense transmission of visceral leishmaniasis in Rio Grande do Norte, Northeast Brazil. Rev Bras Parasit Vet 19:41-45.

Amóra SSA, Bevilaqua CML, Dias EC, Feijó FMC, Oliveira PGM, Peixoto GCX, Sousa RN, Alves ND, Oliveira LMB, Macedo ITF (2010b) Sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) survey in an urban transmission area of visceral leishmaniasis, Northeastern Brazil. Rev Bras Parasit Vet 19:233-237.

Amóra SSA, Santos MJP, Alves ND, Costa SCG, Calabrese KS, Monteiro AJ, Rocha MFG (2006) Fatores relacionados com a positividade de cães para leishmaniose visceral em área endêmica do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. Ciênc Rural 36:1854-1859.

Andrade Filho JD, Brasil RP (2009) Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of Alagoas state, northeast of Brazil. *Neotrop Entomol* 38:688-690.

Andrade N (2012) Casos de calazar tendem a aumentar no segundo semestre. http://issuu.com/jornaldefato/docs/11_07_2012/1 Accessed 25 Nov 2012.

Aransay AM, Scoulica E, Tselentis Y (2000) Detection and identification of *Leishmania* DNA within naturally infected sand flies by seminested PCR on minicircle kinetoplastic DNA. *Appl Environ Microbiol* 66:1933-1938.

Barata RA, França-Silva JC, Costa RT, Fortes-Dias CL, Silva JC, Paula EV, Prata A, Monteiro EM, Dias ES (2004) Phlebotomines sand flies in Porteirinha, an endemic area of American visceral leishmaniasis in the State of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 99:481-487.

Brasil (2006). Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_leish_visceral2006.pdf. Accessed 25 Jan 2014.

Campos AM, Matavelli R, Santos CL, Moraes LS, Rebêlo JM (2013) Ecologia de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em uma área de transição entre a Amazônia e o Cerrado no Estado do Maranhão, Brasil. *J Med Entomol* 50:52-58.

Carvalho GM, Andrade Filho JD, Falcão AL, Rocha Lima AC, Gontijo CM (2008) Naturally infected *Lutzomyia* sand flies in a *Leishmania*-endemic area of Brazil. *Vector Borne Zoonotic Dis* 8:407-414.

Carvalho GML, Brasil RP, Falcão AL, Andrade Filho JD (2009) Geographical distribution of the *cortezii* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) complex in Brazil. *Neotrop entomol* 38:876-879.

Cortez AM, Silva VP, Queiroz PV, Andrade HT, Loiola MI, Ximenes MF (2007) Vertical stratification and development aspects of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in an area of Atlantic Forest tree species in a metropolitan region in northeastern Brazil. *J Vector Ecol* 32:336-341.

Franke CR, Ziller M, Staubach C, Latif M (2002) Impact of the El Niño/Southern Oscillation on Visceral Leishmaniasis, Brazil. *Emerg Infect Diseases* 8:914-917.

Galati EAB. Morfologia e Taxonomia. Morfologia, terminologia de adultos e 269 identificações dos táxons da América. In Rangel EF, Lainson R (2003) *Flebotomíneos do Brasil*. Fiocruz 153-175.

Holcman MM, Sampaio SM, Rangel O, Casanova C (2013) Spatial and seasonal distribution of *Lutzomyia longipalpis* in Dracena, a city in the western region of the State of São Paulo, Brazil, that is endemic with visceral leishmaniasis. *Rev Soc Bras Med Trop* 46:704-712.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010) Sinopse do Censo Demográfico <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=24&dados=0> Accessed 25 Jan 2014.

IDEMA – Instituto de desenvolvimento Sustentável e Meio ambiente do Rio Grande do Norte (2008) Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/principal/enviados/index.asp> Accessed 25 Jan 2014.

Jeraldo VLS, Góes MAO, Casanova C, Melo CM, Araujo ED, Brandão Filho SP (2012) Sandfly fauna in an area endemic for visceral leishmaniasis in Aracaju, State of Sergipe, Northeast Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 45:318-322.

Macedo ITF, Bevilacqua CML, Morais NB, Sousa LC, Linhares FE, Amóra SSA, Oliveira LMB (2008) Sazonalidade de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral no município de Sobral, Ceará, Brasil. *Ciência Animal* 18:67-74.

Magalhães-Junior JT, Motab TF, Larangeirac DF, Dias-Limad AG, Frankee CR, Barrouin-Melo SM (2012) Primeiro relato da ocorrência de *Evandromyia Sallesi* e *Evandromyia Cortelezzii* (diptera: psychodidae) na região metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil. *Rev Baiana de Saúde Pública* 36:979-985.

Marzochi MCA, Fagundes A, Andrade MV, Souza MB, Madeira MF, Mouta-confort E, Schubach AO, Marzochi KBF (2009) Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. *Rev Soc Bras Med Trop* 45:570-580.

McCarthy CB, Santini MS, Pimenta PF, Diambra LA (2013) First comparative transcriptomic analysis of wild adult male and female *Lutzomyia longipalpis*, vector of visceral leishmaniasis. *PLoS One* 8(3):e58645. doi: 10.1371/journal.pone.0058645.

Michalsky EM, França-Silva JC, Barata RA, Silva FO, Loureiro AMF, Fortes-Dias CL (2009) Phlebotominae distribution in Janaúba, an area of transmission for visceral leishmaniasis in Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 104:56-61.

Michalsky EM, Guedes KS, Silva FOL, França-Silva JC, Dias CLF, Barata RA, Dias ES (2011) Infecção natural de *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Diptera: Psychodidae) por *Leishmania infantum chagasi* em flebotomíneos capturados no município de Janaúba, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 44:58-62.

Mohebbi M (2013) Visceral leishmaniasis in Iran: Review of the Epidemiological and Clinical Features. *Iran J Parasitol* 8:348-358.

Mossoró, Prefeitura Municipal de. Relatório da Defesa Civil Município de Mossoró. Relatório de avaliação de Danos – AVADAN. Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC, 2008.

Nascimento MD, Silva MH, Viana GM, Leonardo FS, Bezerra GF, Guimarães E Silva AS, Soares VC, Pereira SR, Rebêlo JM, Brazil RP (2013) Spatial dynamics of urban populations of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Caxias, State of Maranhão, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 46:555-559.

Oliveira AG, Galati EAB, Fernandes CE, Dorval MEC, Brazil RP (2008). Seasonal variation of *Lutzomyia longipalpis* (LUTZ and NEIVA, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in endemic area of visceral leishmaniasis, Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Acta Trop* 105:55-61.

Oliveira AG, Galati EAB, Oliveira O, Oliveira GR, Espindola IAC, Dorval MEC, Brazil RP (2006) Abundance of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) and urban transmission of visceral leishmaniasis in Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101:869-874.

Oliveira DM, Saraiva EM, Ishikawa EA, Sousa AA, Silva EO, Silva IM (2011) Distribution of phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) across an urban-rural gradient in an area of endemic visceral leishmaniasis in northern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 106:1039-44.

Orshan L, Szekely D, Khalfa Z, Bitton S (2010) Distribution and seasonality of *Phlebotomus* sand flies in cutaneous leishmaniasis foci, Judean Desert, Israel. *J Med Entomol* 47:319–328.

Quaresma PF, Carvalho GML, Ramos MCNF, Filho JDA (2012). Natural *Leishmania* sp. reservoirs and phlebotomine sandfly food source identification in Ibitipoca State Park, Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 107:480-485.

Queiroz PV, Monteiro GR, Macedo VP, Rocha MA, Batista LM, Queiroz JW, Jerônimo SM, Ximenes MF (2009) Canine visceral leishmaniasis in urban and rural areas of Northeast Brazil. *Res Vet Sci* 86:267-273.

Sharma U, Singh S (2008). Insect vectors of *Leishmania*: distribution, physiology and their control. *J Vector Borne Dis* 45:255–272.

Silva DF, Freitas RA, Franco AMR (2007) Diversidade e Abundância de Flebotomíneos do Gênero *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) em Áreas de Mata do Nordeste de Manacapuru, AM. *Neotrop Entomol* 36:138-144.

Srividya G, Kulshrestha A, Singh R, Salotra P (2012) Diagnosis of visceral leishmaniasis: developments over the last decade. *Parasitol Res* 110:1065-1078.

Tiwary P, Kumar D, Mishra M, Singh RP, Rai M, Sundar S (2013) Seasonal variation in the prevalence of sand flies infected with *Leishmania donovani*. *PLoS One* 8(4):e61370. doi: 10.1371/journal.pone.0061370.

Ximenes MF, Silva VPM, Queiroz PVS, Rego MM, Cortez AM, Batista LMM, Madeiros AS, Jeronímio SMB (2007) Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e

leishmanioses no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil - Reflexos do Ambiente Antrópico. Neotrop Entomol 36:128-137.

Ximenes MFFM, Castellón EG, Souza MF, Menezes AAL, Queiroz JW, Silva VPME, Jerônimo SMB (2006) Effect of Abiotic Factors on Seasonal Population dynamics of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Northeastern Brazil. J Med Entomol 43:990-995.

CAPÍTULO 2

Avaliação do risco de transmissão de Leishmaniose Visceral em áreas endêmicas próximo às margens do Rio Mossoró, no Nordeste Brasileiro

Revista: Vector Borne and Zoonotic Diseases

Ciências Ambientais – B1

Avaliação do risco de transmissão de Leishmaniose Visceral em áreas endêmicas próximo às margens do Rio Mossoró, no Nordeste Brasileiro

Leishmaniose Visceral: risco de transmissão às margens de um Rio

Resumo

A Leishmaniose Visceral é uma antropozoonose que na região Nordeste do Brasil apresenta alta prevalência e incidência, como exemplo o Estado do Rio Grande do Norte, que tem vivenciado a expansão da doença. Por essa razão, este trabalho teve como objetivo verificar se a população de áreas próximas ao Rio Mossoró, da cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, tem conhecimento sobre LV e quais as características ambientais dessa região, considerando serem áreas sem estudo prévio e com fatores favoráveis a manutenção do vetor transmissor da doença. Para tanto foi realizado a aplicação de questionários com 478 moradores de três bairros próximos ao Rio Mossoró, abordando o conhecimento da população sobre a LV e características ambientais quanto a manutenção do vetor. Com relação ao perfil social, a maioria era do sexo feminino, com a faixa etária entre 18 a 40 anos, na escolaridade 53,8% tinham até o fundamental completo e 61,5% criavam cães ($p < 0,05$). A maioria (95,9%) demonstrou pouco conhecimento sobre características inerentes aos flebotomíneos e 85,3% desconheciam os ambientes de preferência desse vetor ($p < 0,05$). Nas características ambientais, os esgotos das residências dos entrevistados são despejados principalmente no Rio (44,6%) e 76,6% dos entrevistados se queixaram da presença de acúmulo lixo nas ruas ($p < 0,05$). Das associações analisadas, houve significância estatística entre a escolaridade, o conhecimento sobre a transmissão da LV e locais de preferência do vetor ($p < 0,05$), demonstrando que o nível de escolaridade pode influenciar no conhecimento sobre a transmissão da doença. A falta de conhecimento da população sobre a LV e o ambiente onde essas pessoas residem refletem no risco de manutenção do flebotomíneo e consequentemente da transmissão da doença. Desta forma, o desconhecimento sobre a doença e formas de controle vetorial deixam os moradores e os cães dessas áreas expostos ao risco de infecção.

Palavras-Chave: Calazar. *Lutzomyia longipalpis*. Fatores ambientais. Conhecimento da população.

Abstract

Visceral leishmaniasis is a anthroponosis in the Northeast region of Brazil presents high prevalence and incidence, for example the state of Rio Grande do Norte, which has experienced the spread of the disease. Therefore, this study aimed to determine whether the people near the River Mossoró, the city of Mossoró, Rio Grande do Norte areas, have knowledge of LV and what environmental aspects of this region are considering areas without prior study and favorable factors maintaining the transmitter vector of the disease. For that was conducted questionnaires with 478 residents of three nearby neighborhoods in River Mossoró, addressing the population's knowledge about the LV and environmental characteristics as the maintenance of the vector. Regarding social

profile, most were female, with ages between 18 and 40 years, 53.8% were in education to complete primary and 61.5% raised dogs ($p < 0.05$). The majority (95.9%) showed little knowledge about the characteristics inherent to sandflies and 85.3% were unaware of the environments preferably this vector ($p < 0.05$). In the environmental characteristics, sewage from homes of respondents are dumped mainly in Rio (44.6 %) and 76.6% of the respondents complained about the presence of garbage in the streets accumulation ($p < 0.05$). Associations analyzed, statistical significance between education, knowledge about the transmission of VL and local preference vector ($p < 0.05$), demonstrating that the level of education may affect knowledge about disease transmission. The lack of knowledge of the population about the LV and the environment where these people reside reflect the risk of maintaining the sandfly and hence disease transmission. Thus, ignorance about the disease and ways to vector control let the residents of these areas and dogs at risk of infection.

Keywords: Kala-azar. *Lutzomyia longipalpis*. Environmental factors. Knowledge of the population.

Introdução

A Leishmaniose Visceral – LV, popularmente conhecida como Calazar, é uma antroponose que surge de forma endêmica ou epidêmica em populações de áreas periurbanas ou rurais, mas tem forte tendência para a urbanização (Marzochi et al. 2009). No Brasil, a doença é causada pelo protozoário parasita *Leishmania chagasi*, transmitida por flebotomíneos do gênero *Lutzomyia* (Brasil 2006, Werneck 2010).

A região Nordeste do Brasil apresenta altos índices de LV, com 47% dos casos humanos, exibindo perfil urbano e rural (Afonso et al. 2012). Como exemplo, o Estado do Rio Grande do Norte, que tem vivenciado a expansão da doença, fato demonstrado pelo aumento no número de municípios apresentando casos nos últimos anos (Amóra et al. 2010a), o que corrobora com estudo de Barbosa (2013), que descreve a LV como um importante problema de saúde pública no estado do Rio Grande do Norte, com alto coeficiente de incidência, alta letalidade e ampla distribuição no estado. Assim como outros resultados obtidos que sugerem o estado do Rio Grande do Norte como uma importante área endêmica para a LV (Queiroz et al. 2009, Barbosa e Costa 2013).

O crescente número de casos de LV tem sido associado ao processo de urbanização, ao crescimento desordenado das cidades, a pobreza e as condições de saneamento inadequadas (Barata et al. 2011, Argaw et al. 2013, Fu et al. 2013). A dinâmica de transmissão da LV está associada com uma variedade de cenários eco-

epidemiológicos complexos, que oferecem condições adequadas para as interações entre parasita, vetor e reservatórios (Vilela et al. 2011). Por esta razão, torna-se importante caracterizar áreas próximas à rios e lagos, para se conhecer o ambiente e se é favorável a manutenção do vetor da LV.

A espécie de maior importância epidemiológica na transmissão da LV no território Brasileiro é o flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* (Harhay et al. 2011, Mccarthy et al. 2013). Esta espécie tem grande capacidade de adaptação em ambientes urbanos, esse padrão de distribuição do vetor em áreas urbanas pode provavelmente ser explicado pela degradação do meio ambiente e presença de seres humanos como uma fonte de alimento potencial (Nascimento et al. 2013). Contudo, outras características ambientais, tais como a presença de animais domésticos, árvores frutíferas e condições sanitárias deficientes, podem também aumentar a abundância de flebotomíneos, pois proporcionam locais de alimentação e reprodução para esses insetos (Fernández et al. 2010, Melo et al. 2013).

Por essas razões, este trabalho teve como objetivo verificar se a população de áreas próximas ao Rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil, tem conhecimento sobre LV e quais as características ambientais da área em estudo, para que se possa conhecê-las e analisar se essas características podem favorecer a presença do vetor nessas áreas e, conseqüentemente, manter ativo o ciclo de transmissão da LV fortalecendo assim a endemidade da doença.

Material e Métodos

Área de Estudo

A pesquisa ocorreu na cidade de Mossoró (longitude 37° 20' 39" Oeste e latitude 05° 11' 15" Sul e 16m de altitude acima do nível do mar), estado do Rio Grande do Norte, Brasil, no período de julho de 2012 a junho de 2013. A mesma está localizado a 285 km de Natal, capital do estado. Possui uma área territorial de 2.110,21km², uma população de 266.758 habitantes (IBGE, 2012). A temperatura média anual está em torno de 27,4 °C com máxima de 36,0 °C e mínima de 21,0 °C. A umidade relativa média anual é 70%. O clima é quente e semi-árido com baixa precipitação e duas estações bem definidas: a estação chuvosa, de fevereiro a abril (703.7mm / ano), e a estação seca (IDEMA, 2008).

As áreas de estudo foram três bairros localizados às margens do Rio Mossoró. Os dados, para definição dos bairros, foram ofertados pela Secretaria de Defesa Civil do Município de Mossoró e estão presentes nos Relatórios de Avaliação de Danos de 2008 e 2009. Esse documento contém, além de outras informações, o relatório das residências próximas ao Rio Mossoró. Deste modo, os bairros selecionados foram: Ilha de Santa Luzia, Paredões e Alto da Conceição (Fig. 1). Segundo dados do IBGE (2012), o bairro Ilha de Santa Luzia tem 2.890 habitantes e 881 residências, o bairro Paredões tem 8.348 habitantes e 2.312 residências o bairro Alto da Conceição tem 5.543 habitantes e 1.570 residências.

A partir dos relatórios da prefeitura, foi obtido o número de residências danificadas pelas inundações no período chuvoso, cujos moradores foram convidados a fazer parte da população em estudo, sendo: Ilha de Santa Luzia, com 156 (17,7%) residências, Paredões, com 135 (5,8%) das residências, e Alto da Conceição, com 187 (11,9%) residências.



Fig. 1 – Localização dos bairros com risco de inundação (delimitados em vermelho), nas proximidades do Rio Mossoró (percurso indicado por seta), na cidade de Mossoró, estado do Rio Grande do Norte. Fonte: Google Earth – 2014, adaptado por AMORIM, 2014.

De cada uma das 478 residências dos três bairros em estudo, foi realizada entrevista com um morador, independente do sexo, maior de 18 anos e que aceitou participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.

No momento da aplicação dos questionários, foram realizadas perguntas com o intuito de saber o grau de conhecimento da população sobre a transmissão da LV e caracterizar o ambiente em que aquele morador estava inserido. As perguntas abordaram temáticas como: informações do perfil social dos entrevistados, com ênfase no gênero, idade e escolaridade. Além disso, foram coletadas informações sobre as características ambientais, com perguntas relacionadas a região próxima ao Rio Mossoró onde cada residência está inserida, como: presença de vegetação, lixo, esgotos e formas de limpeza. Também foi realizado perguntas sobre a presença de animais domésticos de companhia ou de produção, além dos cuidados com esses animais. Por último, foi abordado informações sobre o conhecimento dos moradores com relação à transmissão da LV, com perguntas relacionadas ao vetor, como características sobre a biologia do inseto, seus locais de predileção e horário de maior atividade.

Ao termino de cada questionário, foi realizado práticas de educação ambiental e em saúde com o morador entrevistado, de forma verbal e individual, tendo como base as dúvidas e respostas erradas dadas em relação à doença.

Análise dos dados

Sobre as respostas da população a partir dos questionários, os dados foram analisados utilizando o teste Qui-quadrado de Pearson (χ^2), considerando $p < 0,05$ com o software R versão 3.0.2.

Adicionalmente, para analisar se o perfil social da população (sexo, idade e escolaridade) influencia de algum modo o conhecimento sobre aspectos relacionados à transmissão da LV, foi utilizado um teste de associações utilizado-se o teste Exato de Fisher com também com o software R versão 3.0.2, considerando $p < 0,05$.

Aspectos Legais

Todo o transcurso da Pesquisa foi desenvolvido respeitando os princípios Éticos com aprovação no Comitê de Ética da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

– UERN (CAAE: 03729512.1.0000.5294) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.

Resultados e Discussão

Sobre o perfil social dos entrevistados observa-se na tabela 1 que a maioria era do sexo feminino, com faixa etária foi entre 18 a 40 anos de idade e cursou até o ensino fundamental ($p < 0,05$).

Tabela 1 – Informações do perfil social dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil. 2013.

Variáveis	Nº de resposta/ Nº total	Nº relativo (%)
Sexo		
Feminino	396/478	82,8*
Masculino	82/478	17,2
Faixa etária		
18-40 anos	205/478	42,9*
41-70 anos	204/478	42,7
71-100 anos	45/478	9,4
Não informou	24/478	5,0
Escolaridade		
Fundamental Completo	257/478	53,8*
Segundo Grau Completo	188/478	39,3
Superior Completo	33/478	6,9

*Representa significância estatística no Teste do Qui-quadrado para um $p < 0,05$.

O perfil social dos que responderam ao questionário, quando comparado a outros trabalhos com a mesma temática na literatura, também tem como resultado que a maioria dos entrevistados são do sexo feminino e com idade média de 35 anos (Borges et al. 2008, Alemu et al. 2013). A maioria tinha o grau de escolaridade até o fundamental completo, bem como outros estudos que também discutiram sobre a associação entre a baixa escolaridade da população com o risco de adoecer por LV (Borges et al. 2008, Argaw et al. 2013). A partir dos resultados encontrados no presente estudo corroborando as pesquisas citadas, pode-se concluir que a baixa escolaridade da população, de áreas próximas ao Rio Mossoró, pode ser um fator de vulnerabilidade para infecção por LV.

Na Tabela 2 estão expostas as características ambientais das áreas em estudo. A grande maioria dos entrevistados ($p < 0,05$) afirmaram que nos arredores das casas tem resquícios de mata. Ainda com relação à vegetação, foi frequente a presença de árvores frutíferas nos quintais das residências ($p > 0,05$), embora não significativo. A maioria informou que o lixo é coletado por carro de coleta de lixo ($p < 0,05$), embora muitos tenham respondido que há presença de depósitos de lixo à céu aberto nessas áreas ($p < 0,05$). Com relação ao destino dos esgotos domésticos, grande parte afirmou que despejavam esses dejetos no Rio ($p < 0,05$). E quando questionados sobre a presença de plantas repelentes ou inseticidas na residência, a maioria dos entrevistados informou não ter esse tipo de vegetação no peridomicílio ($p < 0,05$).

Tabela 2 - Características ambientais do peridomicílio e entorno das residências dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013.

Variáveis	Nº de resposta/ Nº total	Nº relativo (%)
Mora próximo a região de vegetação		
Sim	449/478	93,9*
Não	29/478	6,1
Destino do lixo domiciliar		
Carro do lixo	288/478	60,3*
Terrenos baldios	6/478	1,3
Carro de lixo e outros destinos	184/478	38,5
Mora próximo a depósito de lixo a céu aberto		
Sim	366/478	76,6*
Não	112/478	23,4
Destino do esgoto doméstico		
Rio Mossoró	213/478	44,6*
Saneamento	181/478	37,9
Fossa	70/478	14,6
Fossa e rio Mossoró	8/478	1,7
Não soube informar	6/478	1,3
Vegetação na residência		
Árvores frutíferas	135/478	28,2
Outros tipos de vegetação	166/478	34,7
Não tem vegetação	177/478	37,0
Presença de mosquitos na residência		

Sim	412/478	86,2*
Não	66/478	13,8
Aumento dos mosquitos no período chuvoso		
Sim	399/478	83,5*
Não	79/478	16,5
Plantas repelentes/inseticidas no Peridomicílio		
Sim	15/478	3,1
Não	463/478	96,9*

*Representa significância estatística

Sobre a presença de mosquitos na residência, a maioria informou que na região “há muito inseto”, 86,2% ($p < 0,05$), e que no período chuvoso essa quantidade aumenta significativamente, 83,5% ($p < 0,05$), fazendo referência há presença de pernilongos (*Culex* sp.), sendo a ocorrência maior no início da noite.

A maioria dos entrevistados informou morar próximo a região de vegetação, ($p < 0,05$), e sabe-se que esses ambientes com resquícios de mata e presença de árvores frutíferas proporcionam locais de reprodução adequados para flebotomíneos, pois eles utilizam esses frutos que caem no terreno como fonte alimentar (Fernández et al. 2010, Melo et al. 2013). Dessa forma, a presença desse tipo de vegetação no peridomicílio das residências torna-se um meio propício para o desenvolvimento do vetor nessas áreas.

A falta de saneamento básico da área em questão se constitui como um meio propício para manutenção do vetor da LV, pois os depósitos de lixo e os esgotos expostos no ambiente deixa a região com presença de matéria orgânica e esse tipo de substância é fonte de alimento para flebotomíneos imaturos e adultos (Fernández et al. 2010, Melo et al. 2013). Esses fatos provavelmente estão associados a manutenção da endemicidade da LV nessas áreas, já que a doença tende a afetar populações negligenciadas, com presença de condições precárias de habitação e saneamento ambiental (Mccarthy et al. 2013). Percebe-se então que as áreas estudadas reflete a presença de um ambiente rico em fonte de alimentação para flebotomíneos.

Com relação à presença de insetos nas residências, com o aparecimento no início da noite, perdurando até antes do amanhecer, percebe-se que essas áreas têm um ambiente propício para a manutenção de várias espécies de insetos, por apresentar ecologia favorável a reprodução destes. Segundo Zuluaga et al. (2012), a disposição inadequada de resíduos sólidos e a presença de espaços que armazenando água no período chuvoso, produz espaços adequados a procriação de mosquitos e o aumento das

populações de insetos pode, eventualmente, causar problemas de saúde pública, pois pode existir espécies de importância médica, como os flebotomíneos, por exemplo. Sendo assim, essa população pode eventualmente estar exposta ao flebotomíneo sem saber do risco para sua saúde.

Sobre ausência de plantas repelentes ou com poder inseticida no peridomicílio das residências em questão, pode-se sugerir que esse fato contribuir para manter os insetos próximos às residências quando associado aos outros fatores ambientais já citados. De acordo com o estudo realizado por Maciel et al (2010) com plantas inseticidas, o óleo de sementes da planta *Acalypha indica*, popularmente conhecida como Nim, tem ação inseticida sobre as três fases de desenvolvimento de *L. longipalpis*, sendo esta planta facilmente encontrada nas regiões tropicais. Ademais, pesquisas sugerem ainda que o óleo nim pode ser seguro para proteção individual e um meio de baixo custo contra o repasto de flebotomíneos em pessoas residentes em áreas endêmicas (Kebede et al. 2010). De acordo com o estudo realizado por Maciel et al (2010) com plantas inseticidas, o óleo de sementes da planta *A. Indica*, popularmente conhecida como Nim, tem poder inseticida sobre as três fases de desenvolvimento de *L. longipalpis*, sendo esta planta facilmente encontrada nas regiões tropicais. Outra pesquisa com a planta Nim, essa realizada na Etiópia, concluiu que a aplicação do óleo de Nim pode ser seguro para proteção individual e um meio de baixo custo contra o repasto de flebótomos em pessoas residentes em áreas endêmicas (Kebede et al. 2010). Contudo, provavelmente o desconhecimento sobre a ação dessas plantas impede que seja utilizado desse artifício para controle do vetor da LV em regiões específicas, sendo que o incentivo à pesquisas nessa área pode ser um fator que influencia na diminuição da densidade de flebotomíneos.

Na tabela 3, os entrevistados foram questionados se realizavam dedetização em suas residências e 163 (34,1%) informaram que utilizavam produtos químicos para evitar a infestação de insetos. Sobre a dedetização, percebe-se que a frequência é em torno de uma a três vezes ao ano ($p>0,05$) e que, geralmente, os entrevistados não sabem informar qual o nome comercial ou princípio ativo do produto utilizado ($p>0,05$). Adicionalmente, a maioria citou realizar dedetização para combater apenas formigas e baratas e muitas vezes compram esses produtos em supermercados apenas pela indicação de uso no rótulo, não atentando para o princípio ativo.

Tabela 3 - Informações sobre realização de dedetização nas residências dos entrevistados que moram em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013.

Variáveis	Nº de resposta/ Nº total	Nº relativo (%)
Frequência da dedetização		
Diariamente	5/163	3,1
1 a 3x na semana	29/163	17,8
1 a 3x no mês	61/163	37,4
1 a 3x no ano	68/163	41,7*
Produto químico utilizado		
Piretróides	6/163	3,7
Outros	76/163	46,6
Não sabe	81/163	49,7*

*Representa significância estatística

Medidas de controle de flebotomíneos adultos incluem o uso de inseticidas de borrifação residual em moradias e abrigos de animais (Barata et al. 2011). Esse controle químico, com uso de inseticidas de ação residual, é a medida de controle vetorial recomendada no âmbito da proteção coletiva, contudo sendo dirigida apenas para o inseto adulto e tem como objetivo evitar e/ou reduzir o risco de transmissão da doença (Brasil, 2006). As ações de controle vetorial ainda são as ferramentas mais poderosas para a prevenção de doenças transmitidas por vetores (Tiwary et al. 2013). Observa-se nas áreas em estudo que os moradores entrevistados não têm conhecimento dessa informação e acaba por não utilizar esse artifício para controle do vetor da LV, o que pode provocar a manutenção dos flebotomíneos na área.

Poucos entrevistados citaram utilizar piretróides sintéticos na dedetização, e sabe-se que esses produtos foram avaliados para o controle de vetores da LV, e são utilizados pelos serviços de saúde como medida de controle contra a doença em áreas de transmissão (Barata et al. 2011). Sobre o presente estudo, apesar de usarem esse produto, os moradores o fazem de forma empírica não o utilizam com o intuito de controle do vetor da LV, pois não conhecem esses benefícios.

No tocante a limpeza do peridomicílio, 440 (92,1%) dos entrevistados afirmaram realizar essa atividade (Tabela 4). Observa-se que é realizada a limpeza dos quintais apenas com vassouras e essa atividade tende a ocorrer diariamente ($p < 0,05$). A maioria

dos entrevistados informou não utilizar produtos químicos para realizar essa atividade ($p < 0,05$).

Tabela 4 - Informações sobre limpeza do peridomicílio das residências dos entrevistados que mora em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013.

Variáveis	Nº de resposta/ Nº total	Nº relativo (%)
Qual o método de limpeza		
Varrer	389/440	88,4*
Varrer e lavar	50/440	11,4
Capinar	1/440	0,2
Frequência de limpeza		
Diariamente	266/440	60,5*
1 a 3x na semana	145/440	33,0
1 a 2x no mês	21/440	4,8
2 a 6x no ano	8/440	1,8
Produto químico utilizado na limpeza		
Produtos de limpeza em geral	50/440	11,4
Não utiliza	390/440	88,6*

*Representa significância estatística

Percebe-se a preocupação da maioria dos entrevistados em manter os quintais limpo, apesar de não citarem realizar essa ação com o intuito de eliminar áreas favoráveis à presença de flebotomíneos, mas sabe-se que essa é uma forma de evitar a manutenção de ambientes propícios a reprodução de flebotomíneos, pois, segundo Brasil (2006), dentre as medidas preventivas de manejo ambiental estão: a limpeza dos quintais, terrenos e praças públicas, com a finalidade de alterar as condições do meio ambiente, para que essas áreas não propiciem o estabelecimento de criadouros de formas imaturas do vetor.

Foi questionado se os entrevistados criavam animais domésticos de companhia e/ou animais de produção em seus quintais e, 265 (59,5%) disseram que sim ($p < 0,05$). Considerando que *L. longipalpis* tem sido o flebotomíneo mais presente na área em estudo e encontrado durante todo o ano em diferentes pontos da cidade em questão (Amóra et al. 2010a; Amóra et al. 2010b), cabe acrescentar que estes insetos estão bem adaptados a ambientes modificados pela ação humana, com presença de galinhas e

outros animais domésticos, e que esses fatores podem aumentar a abundância de flebotomíneos, proporcionando locais de reprodução adequados (Fernández et al. 2010).

Um dado que chama atenção, embora não tenha sido estatisticamente significativo, são as 68 (25,6%) residências com criação de galinhas. Embora, esse tipo de ave não seja um reservatório confirmado de *Leishmania*, os galináceos são fontes de sangue comuns para *L. Longipalpis* e seus abrigos são reconhecidamente locais de repouso e procriação de flebotomíneos, o que torna aves muito importante na manutenção de populações de vetores em uma dada área (Alexander et al. 2002; Casanova et al. 2013). Com isso, percebe-se que a presença de galinhas nessas áreas de estudo, torna-se um risco para os moradores da região.

Ainda sobre a criação de animais domésticos nas residências, quando indagados quais eram esses animais que conviviam com suas famílias no ambiente doméstico, 163 (61,5%) entrevistados informaram que criavam cães ($p < 0,05$), dado que confirma a epidemiologia da doença no país, considerando que a presença desses animais são os principais reservatórios da *L. chagasi* em área urbana (Nunes, et al. 2010, Coura-Vital, et al. 2011, Mohebbi 2013). Em estudo realizado no Irã, concluiu-se que a baixa prevalência de LV em humanos pode ser explicada pela escassez de cães domésticos infectados (Parvizi et al. 2013). Como nas áreas estudadas o contato dos moradores com os cães é muito comum, e não se tem um controle efetivo sobre a possível contaminação desses animais, isso pode ocasionar o aumento do risco de contaminação por LV.

Dos entrevistados que criavam cães, foram realizadas perguntas com o intuito de saber se eles utilizavam de artifícios para proteção do cão contra a picada de flebotomíneos. Das respostas, observou-se que a maioria dos entrevistados informaram que não utilizam coleiras repelentes em seus cães ($p < 0,05$). E, quando questionados se passeavam com os cães a maioria disseram que não ($p > 0,05$), apesar desse dado não ter significância estatística (Tabela 5).

Tabela 5 - Informações sobre formas de proteção, contra flebotomíneos, dos cães dos entrevistados que mora em áreas próximas ao Rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013.

Variáveis	Nº de resposta/ Nº total	Nº relativo (%)
Uso de coleiras repelente		
Sim	3/163	1,8

Não	160/163	98,2*
Cão passeia por ruas entre 18h às 6h		
Sim	69/163	42,3
Não	94/163	57,7

*Representa significância estatística

Sobre os poucos cães criados nas áreas de estudo usarem coleiras com ação repelente. A literatura afirma que entre as medidas de controle de flebotomíneos adultos está o uso de coleiras impregnadas com inseticidas (Barata et al. 2011), essa é uma forma de impedir a aproximação do vetor, evitando uma possível contaminação desse cão. Estudo realizado na Itália sugere que o uso em massa de coleiras impregnada com inseticidas induz a redução da circulação de *L. chagasi* em uma região (Cassini et al. 2013). Observa-se, assim, que os cães da área de estudo podem estar correndo risco de infecção por LV. Outro fato que chama atenção, é o hábito que alguns tem de passear com seus cães no horário noturno, o que é um risco para os animais, já que o período de atividade de *L. longipalpis* ocorre do crepúsculo ao amanhecer (Carvalho et al. 2012). Dessa forma, esses cães que passeiam no horário de atividade do vetor, correm o risco de infecção, pelo provável contato com flebotomíneos no ambiente.

No tocante ao conhecimento sobre a transmissão da doença, 471 (98,5%) entrevistados afirmaram já terem ouvido falar no “calazar” ($p < 0,05$). Desses, 229 (48,6%) diziam não saber “quem” transmite a doença ($p < 0,05$). Para os moradores que sabiam ser um “mosquito” o transmissor da LV, 170 (36,1%), foi realizada outras perguntas sobre o vetor, dispostas na Tabela 6. Sobre o estudo da associação entre o conhecimento da população sobre a transmissão da LV e o perfil dos entrevistados, obteve-se significância apenas em relação à escolaridade com o conhecimento de quem transmite a LV e os locais de preferência do vetor ($p < 0,05$).

Tabela 6 - Conhecimento dos entrevistados sobre o vetor da leishmaniose visceral em áreas próximas ao rio Mossoró, nos bairros Ilha de Santa Luzia, Alto da Conceição e Paredões, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. 2013.

VARIÁVEIS	Nº resposta/ Nº total	Nº relativo (%)	PERFIL DOS ENTREVISTADOS (valor de p)		
			Sexo	Idade	Escolaridade
Ouviu falar sobre Calazar					

Sim	471/478	98,5*	0,344	0,613	0,193
Não	7/478	1,5			
Quem transmite					
Mosquito	170/471	36,1	0,313	0,218	1,744 ^{-6**}
Respondeu incorretamente	72/471	15,9			
Informou não saber	229/471*	48,6*			
Já viu alguma vez o vetor					
Sim	9/170	5,3	0,051	0,446	0,739
Não	161/170	94,7*			
Como é o vetor					
Conhece características	7/170	4,1	0,101	0,856	0,107
Não soube informar	163/170	95,9*			
Locais preferidos do vetor					
Conhece	28/170	16,5	0,446	1	0,3 ^{-3**}
Não conhece	142/170	83,5*			
Horário de atividade do vetor					
Noturno	25/170	14,7	0,097	0,242	0,077
Não soube informar	145/170	85,3*			

*Compara as respostas dos residentes entre cada categoria, significativo

**Compara as respostas dos residentes com o seu perfil social, significativo

A maioria dos entrevistados sabia que o responsável pela transmissão da LV era um mosquito, mas informaram nunca ter visto esse inseto, não conheciam suas características, desconheciam os ambientes de preferência do vetor e não sabiam informar o horário de atividade do inseto ($p < 0,05$), deixando-a exposta ao risco de contaminação. O desconhecimento de aspectos básicos sobre os flebotomíneos faz com que a população mantenha ambientes propícios ao desenvolvimento do vetor, deixando a família e os animais domésticos sujeitos ao risco de adoecer. Além disso, o conhecimento sobre locais de reprodução naturais dos flebotomíneos pode representar uma informação útil para dirigir esforços no controle do vetor, levando a reduzir a densidade dos vetores e, conseqüentemente, controlar a incidência da doença (Romero e Boelaert, 2010, Warburg e Faiman, 2011). De forma semelhante, dados obtidos em pesquisa realizada com alunos do nível fundamental, mostraram que a maioria dos estudantes também desconhecia características do vetor da LV (Lobo et al, 2013),

permitindo que esse público esteja sobre o risco de ter contato com o flebotomíneo e infectar-se com a doença.

O conhecimento das espécies e dos aspectos que alteram a frequência de vetores é importante para o planejamento de estratégias de prevenção e intervenções (Almeida et al, 2010). Pesquisa realizada no estado de Belo Horizonte, Brasil, constatou a precariedade de informação que a população da região tinha sobre a LV, apontando, assim, a necessidade da realização de práticas educativas (Borges et al. 2008). O pouco conhecimento da população em estudo, sobre o vetor da LV, impede que eles busquem medidas de controle efetivo para uma doença de transmissão vetorial.

Pesquisadores de LV na Etiópia relataram que para o sucesso de programas de prevenção e controle de qualquer doença, o pré-requisito mais importante é a participação da comunidade, pois a cooperação da população afetada é essencial para a implementação e uso de atividades do programa (Alemu et al. 2013). Daí a importância da população em estudo conhecer sobre formas de controle do vetor da LV, pois dessa forma podem realizar atividades de eliminação das fontes de reprodução do vetor e assim bloquear a cadeia de transmissão da doença.

A falta de conhecimento sobre aspectos básicos da LV mostra a falta de acesso à informação que essa população tem. Estudo realizado por Borges et al. (2008), informa que as medidas de prevenção da LV enfrenta dificuldades durante a implementação, devido à falta de público informado sobre os conceitos básicos da doença. Para Brasil (2006), nos serviços que contemplam as ações de controle da LV, deve ser implantadas atividades de Educação em Saúde com a população, requerendo para tanto, a inclusão ativa de equipes multiprofissionais, fato esse que não tem sido observado na prática. Sabe-se também que o conhecimento sobre locais de reprodução naturais dos flebotomíneos pode representar a informação útil para dirigir os esforços de controle biológico, levando a reduzir a densidade dos vetores e, conseqüentemente, controlar a incidência da doença (Warburg e Faiman, 2011).

Conclusão

No presente estudo foi observado que a população de áreas próximas ao Rio Mossoró tem pouco conhecimento sobre a LV e seu vetor e que desconhecem métodos de controle vetorial para flebotomíneos, o que se torna um risco à saúde delas e dos cães que estão naquele ambiente. Outro fato, é que nessas áreas o ambiente é propício para a manutenção do vetor da LV, com fontes de alimentos diversos, matéria orgânica em

abundância e variáveis ambientais como umidade e temperatura favoráveis, dada a proximidade com as margens do rio.

Adicionalmente, a baixa escolaridade pode ser um fator que interfere no conhecimento sobre a LV, pois pode influenciar na compreensão e execução de medidas preventivas contra doenças, podendo considerar que sem o conhecimento mínimo necessário sobre a doença, a população tende a manter ambientes favoráveis a reprodução do vetor, ficando exposta ao risco de infecção.

Desta forma, os moradores e os cães dessas áreas estão constantemente expostos ao risco de infecção por LV. Por essa razão, tornam-se importantes ações de educação em saúde para a população, aja vista que estas ações possuem a capacidade de informar e conscientizar a população quanto à importância do manejo ambiental para a prevenção da formação de criadouros do vetor, principalmente em áreas que possuem características intrínsecas para a multiplicação do inseto.

Agradecimentos

Aos alunos de Medicina Veterinária e do Programa de Pós-Graduação em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, ambas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFRSA. À Secretaria de Saúde da Prefeitura Municipal de Mossoró. À CAPES pelo apoio financeiro.

Declaração de divulgação

Não existem interesses financeiros concorrentes.

Referências

Afonso MMS, Duarte R, Miranda JC, Caranha L et al. Studies on the feeding habits of *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) populations from endemic areas of American Visceral Leishmaniasis in Northeastern Brazil. J Trop Med 2012; 2012:1-11.

Alemu A, Alemu A, Esmael N, Dessie Y et al. Knowledge, attitude and practices related to visceral leishmaniasis among residents in Addis Zemen town, South Gondar, Northwest Ethiopia. BMC Public Health 2013; 13:1-7.

Alexander B, Carvalho RL, McCallum H, Pereira MH. Role of the domestic chicken (*Gallus gallus*) in the epidemiology of urban visceral leishmaniasis in Brazil. Emerg Infect Dis 2002; 8:1480-1485.

Almeida PS, Minzão ER, Minzão LD. Ecological aspects of Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Ponta Porã municipality, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2010; 43:723-727.

Amóra SSA, Bevilaqua CML, Dias EC, Feijó FMC et al. Monitoring of *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 in an area of intense transmission of visceral leishmaniasis in Rio Grande do Norte, Northeast Brazil. *Rev Bras Parasit Vet* 2010a; 19:41-45.

Amóra SSA, Bevilaqua CML, Dias EC, Feijó FMC et al. Sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) survey in an urban transmission area of visceral leishmaniasis, Northeastern Brazil. *Rev Bras Parasit Vet* 2010b; 19:233-237.

Argaw D, Mulugeta A, Herrero M, Nombela N et al. Risk factors for visceral leishmaniasis among residents and migrants in Kafta-Humera, Ethiopia. *PLoS Negl Trop Dis* 2013; 7:1-16.

Barata RA, Michalsky EM, Fujiwara RT, França-Silva JC et al. Assessment of sand fly (Diptera, Psychodidae) control using cypermethrin in an endemic area for visceral leishmaniasis, Montes Claros, Minas Gerais State, Brazil. *Cad Saúd Púb* 2011; 27:2117-2123.

Barbosa IR, Costa ÍCC. Aspectos clínicos e epidemiológicos da leishmaniose visceral em menores de 15 anos no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Scientia Medica* 2013; 23:5-11.

Barbosa, IR. Epidemiologia da Leishmaniose Visceral no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Epidemiol Control Infect* 2013; 3:17-21.

Borges BK, Silva JA, Haddad JP, Moreira EC et al. Assessment of knowledge and preventive attitudes concerning visceral leishmaniasis in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil. *Cad Saude Publica* 2008; 24:777-84.

Brasil. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. [online]. 2006 [cited 2013 dez 01]. Available from: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_leish_visceral2006.pdf.

Carvalho GM, Brasil RP, Saraiva L, Quaresma PF et al. Hourly Activity and Natural Infection of Sandflies (Diptera: Psychodidae) Captured from the Aphotic Zone of a Cave, Minas Gerais State, Brazil. *PLoS One* 2012; 7:1-6.

Casanova C, Andrighetti MT, Sampaio SM, Marcoris ML et al. Larval breeding sites of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in visceral leishmaniasis endemic urban areas in Southeastern Brazil. *PLoS negl Trop Dis*. 2013; 7:1-9

Cassini R, Signorini M, Frangipane di Regalbono A, Natale A et al. Preliminary study of the effects of preventive measures on the prevalence of Canine Leishmaniosis in a recently established focus in northern Italy. *Ital Vet* 2013; 49:157-161

Coura-Vital W, Marques MJ, Veloso VM, Roatt BM et al. Prevalence and factors associated with *Leishmania infantum* infection of dogs from an urban area of Brazil as identified by molecular methods. *PLOS Neglect Trop Dis* 2011; 5:1-10.

Fernández MS, Salomón OD, Cavia R, Pérez AA et al. *Lutzomyia longipalpis* spatial distribution and association with environmental variables in an urban focus of visceral leishmaniasis, Misiones, Argentina. *Acta Trop* 2010; 114: 81-87.

Fu Q, Li SZ, Wu WP, Hou YY et al. Endemic characteristics of infantile visceral leishmaniasis in the People's Republic of China. *Parasit Vectors* 2013; 6:1-18.

Harhay MO, Oliaro PL, Vaillant M, Chappuis F et al. Who is a typical patient with visceral leishmaniasis? Characterizing the demographic and nutritional profile of patients in Brazil, East Africa, and South Asia. *Am J Trop Med Hyg* 2011; 84:543-550.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Mossoró, Rio Grande do Norte. [online]. 2011 [cited 2013 dez 01]. Available from: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=24&dados=0>

IDEMA – Instituto de desenvolvimento Sustentável e Meio ambiente do Rio Grande do Norte. Mossoró. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos –

SEMARH. [online]. 2008 [cited 2013 dez 01]. Available from: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/principal/enviados/index.asp>

Kebede Y, Gebre-Michael T, Balkew M. Laboratory and field evaluation of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and Chinaberry (*Melia azedarach* L.) oils as repellents against *Phlebotomus orientalis* and *P. bergeroti* (Diptera: Psychodidae) in Ethiopia. *Acta Trop* 2010; 2:145-150.

Lobo KS, Bezerra JM, Brito LM, da Silva JS et al. Knowledge of students about visceral leishmaniasis in public schools in Caxias, Maranhão, Brazil. *Cien Saude Colet* 2013; 18:2295-300.

Maciel MV, Moraes SM, Bevilaqua CM, Silva RA et al. In vitro insecticidal activity of seed neem oil on *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). *Rev Bras Parasitol Vet* 2010; 19: 7-11.

Marzochi MCA, Fagundes A, Andrade MV, Souza MB, et al. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. *Rev Soc Bras Med Trop* 2009; 45:570-580.

- Mccarthy CB, Santini MS, Pimenta PF, Diambra LA. First comparative transcriptomic analysis of wild adult male and female *Lutzomyia longipalpis*, vector of visceral leishmaniasis. PLoS One 2013; 8:1-20.
- Melo SC, Cella W, Massafera R, Silva NM, Marqui R et al. Phlebotomine sandflies in rural locations in the State of Parana, southern Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo 2013; 55:407-410.
- Mohebali M. Visceral Leishmaniasis in Iran: Review of the Epidemiological and Clinical Features. Iran J Parasitol 2013; 8:348-358.
- Nascimento MD, Silva MH, Viana GM, Leonardo FS et al. Spatial dynamics of urban populations of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Caxias, State of Maranhão, Brazil. Rev Soc Bras Med Trop 2013; 46:555-559.
- Nunes CM, Pires MM, Silva KM, Assis FD et al. Relationship between dog culling and incidence of human visceral leishmaniasis in an endemic area. Vet Parasit 2010; 170:131-133.
- Parvizi P, Alaeenovin E, Mohammadi S, Baghban N. Occurrence of low density of *Leishmania infantum* in sandflies from a new focus of visceral leishmaniasis in northwest of Iran. J Vector Borne Dis 2013; 50:127-32.
- Queiroz MF, 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 Bra Med Trop 2012; 45:313-317.
- Queiroz PV, Monteiro GR, Macedo VP, Rocha MA et al. Canine visceral leishmaniasis in urban and rural areas of Northeast Brazil. Res Vet Sci 2009; 86:267-273.
- Romero GA, Boelaert M. Control of visceral leishmaniasis in Latin America – a systematic review. PLOS Neglec Trop Diseases 2010; 4:1-17.
- Tiwarly P, Kumar D, Mishra M, Singh RP et al. Seasonal variation in the prevalence of sand flies infected with *Leishmania donovani*. PLoS One 2013; 8:1-8.
- Vilela ML, Azevedo CG, Carvalho BM, Rangel EF. Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) and putative vectors of leishmaniasis in impacted area by hydroelectric plant, State of Tocantins, Brazil. PLoS One 2011; 6:1-7.
- Warburg A, Faiman R. Research priorities for the control of phlebotomine sand flies. Jour Vect Ecology 2011; 36:10-16.
- Werneck GL. Geographic spread of visceral leishmaniasis in Brazil. Cad Saúd Púb 2010; 26:644-645.

Zuluaga WA, López YL, Osorio L, Salazar LF et al. Twenty-year surveillance of insects relevant to public health during the construction of hydroelectric facilities in Antioquia, Colombia. *Biomedica* 2012; 32:321-331.

CONCLUSÃO

Em áreas próximas ao Rio Mossoró, há presença massiva de *L. longipalpis* durante todo o ano, no intra e peridomicílio, independente das condições ambientais.

População de áreas próximas ao Rio Mossoró tem pouco conhecimento sobre a LV e seu vetor e desconhecem os métodos de controle vetorial, o que se torna um risco à saúde delas e dos cães que estão naquele ambiente.

A baixa escolaridade pode ser um fator que interfere no conhecimento sobre a LV, pois pode influenciar na compreensão e execução de medidas preventivas contra doenças.

Sem o conhecimento mínimo necessário sobre a doença, a população tende a manter ambientes favoráveis a reprodução do vetor, ficando exposta ao risco de infecção.

Dessa forma, se faz importante a caracterização ambiental das áreas próximas ao Rio Mossoró, tanto do ponto de vista ecológico, como hidrográfico e geográfico, para estudos de vigilância de vetores da LV, pois pesquisas entomológicas podem contribuir na elaboração de políticas de vigilância e controle mais eficazes.

Torna-se importante também efetivar as ações de educação em saúde para a população, quanto à importância do manejo ambiental para a prevenção da formação de ecótopos favoráveis ao desenvolvimento do vetor, para assim viabilizar um bloqueio mais eficaz na cadeia de transmissão da doença.

REFERÊNCIAS

- ADHIKARI, S. R.; SUPAKANKUNTI, S.; KHAN, M. M. Incidence of kala-azar in Nepal: estimating the effects of individual and household characteristics. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine e Higiene**, vol.104, n.11, p.720-725, 2010.
- AFONSO, M. M. S.; DUARTE, R.; MIRANDA, J. C.; CARANHA, L.; RANGEL, E. F. Studies on the feeding habits of *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) populations from endemic areas of American Visceral Leishmaniasis in Northeastern Brazil. **Journal of Tropical Medicine**, vol. 2012, n.1, p.1-11, 2012.
- ALEMU, A.; ALEMU, A.; ESMAEL, N.; DESSIE, Y.; HAMDU, K.; MATHEWOS, B.; BIRHAN, W. Knowledge, attitude and practices related to visceral leishmaniasis among residents in Addis Zemen town, South Gondar, Northwest Ethiopia. **BMC Public Health**, vol.13, n.382, p.1-7, 2013.
- ALEXANDER, B.; CARVALHO, R. L.; MCCALLUM, H.; PEREIRA, M. H. Role of the domestic chicken (*Gallus gallus*) in the epidemiology of urban visceral leishmaniasis in Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, vo.8, n.12, p.1480-1485, 2002.
- ALMEIDA, P. S.; MINZÃO, E. R.; MINZÃO, L. D. Ecological aspects of Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Ponta Porã municipality, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.43, n.6, p.723-727, 2010.
- ALVAR, J.; VÉLEZ, I. D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P.; CANO, J.; JANNIN, J.; DEN BOER, M.; WHO LEISHMANIASIS CONTROL TEAM. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PLoS One**, vol.7, n.5, p.1-12, 2012.
- AMARAL, L. K. S.; SIMÃO, C. A. B.; PINHEIRO, K. L. C. B.; PAULINO, M. S. M. **O poder público e as ações no âmbito da gestão dos recursos hídricos em Mossoró-RN**, 2009. Disponível em: http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/47_238_1743.pdf. Acesso em 29/022012.
- AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; DIAS, E. C.; FEIJÓ, F. M. C.; OLIVEIRA, P. G. M.; PEIXOTO, G. C. X.; ALVES, N. D.; L. M. B.; MACEDO, I. T. F. Monitoring of *Lutzomyia longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 in an area of intense transmission of visceral leishmaniasis in Rio Grande do Norte, Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, vol.19, n.1, p.41-45, 2010a.
- AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; FEIJÓ, F. M. C.; OLIVEIRA, P. G. M.; PEIXOTO, G. C. X.; SOUSA, R. N.; ALVES, N. D.; OLIVEIRA, L. M. B.; MACEDO, I. T. F. Sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) survey in an urban transmission area of visceral leishmaniasis, Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, vol.19, n.4, p.233-237, 2010b.
- AMÓRA, S. S. A.; SANTOS, M. J. P.; ALVES, N. D.; COSTA, S. C. G.; CALABRESE, K. S.; MONTEIRO, A. J.; ROCHA, M. F. G. Fatores relacionados com

a positividade de cães para leishmaniose visceral em área endêmica do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Rural**, vol.36, n.6, p.1854-1859, 2006.

ANDRADE FILHO, J. D.; BRASIL, R. P. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of Alagoas state, northeast of Brazil. **Neotropical Entomology**, vol.38, n.5, p.688-690, 2009.

ANDRADE, N. **Casos de calazar tendem a aumentar no segundo semestre**, 2012. Disponível em: http://issuu.com/jornaldefato/docs/11_07_2012/1. Acesso em 25/11/2012

ANDRÉ, W. P. P.; FONSECA, Z. A. A. S.; RIBEIRO, W. L. C.; BESSA, E. N.; PAIVA, K. A. R.; MOURA, E. S. R.; COELHO, W. A. C.; PEREIRA, J. S. Análise dos casos de leishmaniose humana e sua relação com a eutanásia de animais recolhidos pelo centro de controle de zoonoses de Mossoró-RN. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, vol.7, n.2, p.212-224, 2013.

ARANSAY, A. M.; SCOULICA, E.; TSELENTIS, Y. Detection and identification of Leishmania DNA within naturally infected sand flies by seminested PCR on minicircle kinetoplastic DNA. **Applied and Environmental Microbiology**, vol.66, n.5, p.1933-1938, 2000.

ARGAW D, MULUGETA A, HERRERO M, NOMBELA N, TEKLU, T.; TEFERA, T.; BELEW, Z.; ALVAR, J.; BERN, C. Risk factors for visceral leishmaniasis among residents and migrants in Kafta-Humera, Ethiopia. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, vol.7, n.11, p.1-16, 2013.

BARATA, R. A.; FRANÇA-SILVA, J. C.; COSTA, R. T.; FORTES-DIAS, C. L.; SILVA, J. C.; PAULA, E. V.; PRATA, A.; MONTEIRO, E. M.; DIAS, E. S. Phlebotomines sand flies in Porteirinha, an endemic area of American visceral leishmaniasis in the State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.99, n.5, p.481-487, 2004.

BARATA, R. A.; MICHALSKY, E. M.; FUJIWARA, R. T.; FRANÇA-SILVA, J. C.; ROCHA, M. F.; DIAS, E. S. Assessment of sand fly (Diptera, Psychodidae) control using cypermethrin in an endemic area for visceral leishmaniasis, Montes Claros, Minas Gerais State, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, vol.27, n.11, p.2117-2123, 2011.

BARBOSA, I. R.; COSTA, Í. C. C. Aspectos clínicos e epidemiológicos da leishmaniose visceral em menores de 15 anos no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Scientia Medica**, vol.23, n.1, p.5-11, 2013.

BARBOSA, I. R. Epidemiologia da Leishmaniose Visceral no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, vol.3, n.1 p.17-21, 2013.

BORGES, B. K.; SILVA, J. A.; HADDAD, J. P.; MOREIRA, E. C.; MAGALHÃES, D. F.; RIBEIRO, L. M.; FIÚZA, V. O. Assessment of knowledge and preventive attitudes concerning visceral leishmaniasis in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, vol.24, n.4, p.777-784, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Casos confirmados de Leishmaniose Visceral, segundo UF de residência, Brasil, grandes regiões e unidades federadas, 1990 a 2006**, 2008. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/casos_lv.pdf. Acesso em 10/04/2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde**, 2006. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_leish_visceral2006.pdf. Acesso em 29/02/2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Plano de contingência de vigilância em saúde frente a inundações. Brasília: Secretaria de Vigilância em Saúde**, 2005. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/plan-cont-vig-saude-inundacoes.pdf>. Acesso em 29/02/2012.

BRAZIL, R. P.; PONTES, M. C. Q.; PASSOS, W. L.; FUZARI, A. A.; BRAZIL, B. G. *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the region of Saquarema: potential area of visceral leishmaniasis transmission in the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.45, n.1, p.120-121, 2012.

CAMPOS, A. M.; MATAVELLI, R.; SANTOS, C. L.; MORAES, L. S.; REBÊLO, J. M. Ecology of phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a transitional area between the Amazon and the Cerrado in the State of Maranhão, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, vol.50, n.1, p.52-58, 2013.

CARVALHO, G. M.; ANDRADE FILHO, J. D.; FALCÃO, A. L.; ROCHA LIMA, A. C.; GONTIJO, C. M. Naturally infected *Lutzomyia* sand flies in a Leishmania-endemic area of Brazil. **Vector Borne Zoonotic Diseases**, vol.8, n.3, p.407-414, 2008.

CARVALHO, G. M. L.; BRAZIL, R. P.; FALCÃO, A. L.; ANDRADE FILHO, J. D. Geographical distribution of the cortezii (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) complex in Brazil. **Neotropical Entomology**, vol.38, n.6, p.876-879, 2009.

CARVALHO, G. M.; BRAZIL, R. P.; SARAIVA, L.; QUARESMA, P. F.; BOTELHO, H. A.; RAMOS, M. C.; ALMEIDA ZENÓBIO, A. P.; MEIRA, P. C.; CASTILHO SANGUINETTE, C.; FILHO, J. D. Atividade de hora em hora e infecção natural de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) capturados na zona afótica de uma caverna, Minas Gerais, Brasil. **PLOS One**, vol.7, n.12, p.1-6, 2012.

CARVALHO, M. R.; VALENÇA, H. F.; SILVA, F. J.; PITA-PEREIRA, D.; ARAÚJO PEREIRA, T.; BRITTO, C.; BRAZIL, R. P.; BRANDÃO FILHO, S. P. Leishmania infantum infecção natural em Migonemyia migonei (França, 1920) (Diptera: Psychodidae : Phlebotominae) o vetor putativo da leishmaniose visceral no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Trop**, vol.116, n.1, p.108-110, 2010.

CASANOVA, C.; ANDRIGHETTI, M. T.; SAMPAIO, S. M.; MARCORIS, M. L.; COLLA-JACQUES, F. E.; PRADO, A. P. Larval breeding sites of Lutzomyia longipalpis (Diptera: Psychodidae) in visceral leishmaniasis endemic urban areas in Southeastern Brazil. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, vol.7, n.9, p.1-9, 2013.

- CASSINI, R.; SIGNORINI, M.; FRANGIPANE DI REGALBONO, A.; NATALE, A.; MONTARSI, F.; ZANAICA, M.; BRICHESE, M.; SIMONATO, G.; BORGATO, S.; BABIKER, A.; PIETROBELLI, M. Preliminary study of the effects of preventive measures on the prevalence of Canine Leishmaniosis in a recently established focus in northern Italy. **Veterinaria Italiana**, vol.49, n.2, p.157-161, 2013.
- CÔRTEZ, L. M. C.; SILVA, R. M. M.; PEREIRA, B. A. S.; GUERRA, C.; ZAPATA, A. C.; BELLO, F. J.; FINKELSTEIN, L. C.; MADEIRA, M. F.; BRAZIL, R. P.; CÔRTE-REAL, S.; ALVES, C. R. Lulo cell line derived from *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae): a novel model to assay Leishmania spp. and vector interaction. **Parasites & Vectors**, vol.4, n.216, p.1-5, 2011.
- CORTEZ, A. M.; SILVA, V. P.; QUEIROZ, P. V.; ANDRADE, H. T.; LOIOLA, M. I.; XIMENES, M. F. Vertical stratification and development aspects of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in an area of Atlantic Forest tree species in a metropolitan region in northeastern Brazil. **Journal of Vector Ecology**, vol.32, n.2, p.336-341, 2007.
- COSTA, C. H. N.; PEREIRA, H. F.; ARAÚJO, M. V. Epidemia de leishmaniose visceral no Estado do Piauí, Brasil, 1980-1986. **Revista de Saúde Pública**, vol.24, n.5, p.361-372, 1990.
- COURA-VITAL, W.; MARQUES, M. J.; VELOSO, V. M.; ROATT, B. M.; AGUIAR-SOARES, R. D. 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**, vol.5, n.8, p.1-10, 2011.
- COURA-VITAL, W.; REIS, A. B.; REIS, L. E.; BRAGA, S. L.; ROATT, B. M. Canine visceral leishmaniasis: Incidence and risk factors for infection in a cohort study in Brazil. **Veterinary Parasitology**, vol.197, n.3, p.411-417, 2013.
- CRUZ, I.; ACOSTA, L.; GUTIÉRREZ, M. N.; NIETO, J.; CAÑAVATE, C.; DESCHUTTER, J.; BORNAY-LLINARES, F. J. A canine leishmaniasis pilot survey in an emerging focus of visceral leishmaniasis: Posadas (Misiones, Argentina). **BMC Public Health**, vol.10, n.342, p.1-7, 2010.
- D'AMATO, C.; TORRES, J. P. M.; MALM, O. DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano): Toxicidade e contaminação ambiental – uma revisão. **Química Nova**, vol.25, n.6, p.995-1002, 2002.
- FALCÃO, A. L.; FALCÃO, A. R.; PINTO, C. T.; GONTIJO, C. M. F.; FALQUETO, A. Effect of deltamethrin spraying on the sand fly populations in a focus of American cutaneous leishmaniasis. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.86, n.4, p.399-404, 1991.
- FELICIANGELI, M. D.; DELGADO, O.; SUAREZ, B.; BRAVO, A. Leishmania and sand flies: proximity to woodland as a risk factor for infection in a rural focus of visceral leishmaniasis in west central Venezuela. **Tropical Medicine & International Health**, vol.11, n.12, p.1785-1791, 2006.
- FERNÁNDEZ, M. S.; SALOMÓN, O. D.; CAVIA, R.; PÉREZ, A. A.; ACARDI, S. A.; GUCCIONE, J. D. *Lutzomyia longipalpis* spatial distribution and association with

environmental variables in an urban focus of visceral leishmaniasis, Misiones, Argentina. **Acta Tropica**, vol.114, n.2, p.81-87, 2010.

FRANKE, C. R.; ZILLER, M.; STAUBACH, C.; LATIF, M. Impact of the El Niño/Southern Oscillation on Visceral Leishmaniasis, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, vol.8, n.9, p.914-917, 2002.

FRASER, C. M. **Manual Merck de Veterinária: um manual de diagnostico, tratamento, prevenção e controle de doenças para veterinária**. 9 ed. São Paulo: Roca, 2008, p.543-544.

FU, Q.; LI, S. Z.; WU, W. P.; HOU, Y. Y.; ZHANG, S.; FENG, Y.; ZHANG, L.; TANG, L.H. Endemic characteristics of infantile visceral leishmaniasis in the People's Republic of China. **Parasites & Vectors**, vol.6, n.143, p.1-18, 2013.

GALATI, E. A. B. Morfologia e Taxonomia. Morfologia, terminologia de adultos e 269 identificações dos táxons da América. In RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Flebotomíneos do Brasil. **Fiocruz**, p.53-175, 368p, 2003.

GUIMARÃES, V. C. F. V.; COSTA, P. L.; SILVA, F. J.; SILVA, K. T.; SILVA, K. G.; ARAÚJO, A. I. F.; RODRIGUES, E. H. G.; FILHO, S. P. B. 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**, vol.45, n.1, p.66-70, 2012.

HARHAY, M. O.; OLLIARO, P. L.; VAILLANT, M.; CHAPPUIS, F.; LIMA, M. A.; RITMEIJER, K.; COSTA, C. H.; COSTA, D. L.; RIJAL, S.; SUNDAR, S.; BALASEGARAM, M. Who is a typical patient with visceral leishmaniasis? Characterizing the demographic and nutritional profile of patients in Brazil, East Africa, and South Asia. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, vol.84, n.4, p.543-550, 2011.

HOLCMAN, M. M.; SAMPAIO, S. M.; RANGEL, O.; CASANOVA, C. Spatial and seasonal distribution of *Lutzomyia longipalpis* in Dracena, a city in the western region of the State of São Paulo, Brazil, that is endemic with visceral leishmaniasis. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.46, n.6, p.704-712, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico**, 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=24&dados=0>. Acesso em 25/01/2014

IDEMA – Instituto de desenvolvimento Sustentável e Meio ambiente do Rio Grande do Norte. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH**, 2008. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/principal/enviados/index.asp>. Acesso em 25/01/2014.

JERALDO, V. L.; GÓES, M. A.; CASANOVA, C.; MELO, C. M.; ARAÚJO, E. D.; BRANDÃO FILHO, S. P.; CRUZ, D. E.; PINTO, M. C. Sandfly fauna in an area endemic for visceral leishmaniasis in Aracaju, State of Sergipe, Northeast Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.45, n.3, p.318-322, 2012.

JERONIMO, S. M.; OLIVEIRA, R. M.; MACKAY, S.; COSTA, R. M.; SWEET, J.; NASCIMENTO, E. T.; LUZ, K. G.; FERNANDES, M. Z.; JERNIGAN, J.; PEARSON, R. D. An urban outbreak of visceral leishmaniasis in Natal, Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, vol.88, n.4, p.386-388, 1994.

KEBEDE, Y.; GEBRE-MICHAEL, T.; BALKEW, M. Laboratory and field evaluation of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and Chinaberry (*Melia azedarach* L.) oils as repellents against *Phlebotomus orientalis* and *P. bergeroti* (Diptera: Psychodidae) in Ethiopia. **Acta Tropica**, vol.113, n.2, p.145-150, 2010.

KUHLS, K.; ALAM, M. Z.; CUPOLILLO, E.; FERREIRA, G. E. M.; MAURICIO, I. L.; ODDONE, R. Comparative microsatellite typing of New World *Leishmania infantum* reveals low heterogeneity among populations and its recent old world origin. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, vol.5, n.6, p.1-16, 2011.

LOBO, K. S.; BEZERRA, J. M.; BRITO, L. M.; SILVA, J. S.; PINHEIRO, V. C. Knowledge of students about visceral leishmaniasis in public schools in Caxias, Maranhão, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol.18, n.8, p.2295-300, 2013.

LUTZ, A.; NEIVA, A. Contribuição para o conhecimento das espécies do gênero *Phlebotomus* existentes no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.4, n.1, p.467-480, 1912.

MACEDO, I. T. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; MORAIS, N. B.; SOUSA, L. C.; LINHARES, F. E.; AMÓRA, S. S. A.; OLIVEIRA, L. M. B. Sazonalidade de Flebotomíneos em área endêmica de Leishmaniose Visceral no município de Sobral, Ceará, Brasil. **Revista Ciência Animal**, vol.18, n.2, p.67-74, 2008.

MACIEL, M. V.; MORAIS, S. M.; BEVILAQUA, C. M.; SILVA, R. A.; BARROS, R. S.; SOUSA, R. N.; SOUSA, L. C.; MACHADO, L. K. A.; BRITO, E. S.; SOUZA-NETO, M. A. In vitro insecticidal activity of seed neem oil on *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, vol.19, n.1, p.7-11, 2010.

MAGALHÃES-JUNIORA, J. T.; MOTAB, T. F.; LARANGEIRAC, D. F.; DIAS-LIMAD, A. G.; FRANKKE, C. R.; BARROUIN-MELO, S. M. Primeiro relato da ocorrência de *Evandromyia Sallesi* e *Evandromyia Cortelezzi* (diptera: psychodidae) na região metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil. **Revista Baiana de Saúde Pública**, vol.36, n.4, p.979-985, 2012.

MAIA-ELKHOURY, A. N.; ALVES, W. A.; SOUSA-GOMES, M. L.; SENA, J. M.; LUNA, E. A. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. **Caderno de Saúde Pública**, vol.24, n.12, p.2941-2947, 2008.

MARCONDES, C. B.; NASCIMENTO, J. A. Avaliação da eficiência de deltrametrina (K-Othrine CE) no controle de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae), no município de Santa Rita, Paraíba, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.26, n.1, p.15-18, 1993.

MARZOCHI, M. C. A.; FAGUNDES, A.; ANDRADE, M. V.; SOUZA, M. B.; MADEIRA, M. F.; MOUTA-CONFORT, E.; SCHUBACH A. O.; MARZOCHI, K. B.

- F. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.45, n.5, p.570-580, 2009.
- MATOS, M. M.; FILGUEIRA, K. D.; AMÓRA, S. S. A.; SUASSUNA, A. C. D.; AHID, S. M. M.; ALVES, N. D. Ocorrência da leishmaniose visceral em cães em Mossoró, Rio Grande do Norte. **Revista Ciência Animal**, vol.16, n.1, p.51-54, 2006.
- MCCARTHY, C. B.; SANTINI, M. S.; PIMENTA, P. F.; DIAMBRA, L. A. First comparative transcriptomic analysis of wild adult male and female *Lutzomyia longipalpis*, vector of visceral leishmaniasis. **PLoS One**, vol.8, n.3, p.1-20, 2013.
- MELO, S.; C.; CELLA, W.; MASSAFERA, R.; SILVA, N. M.; MARQUI, R.; CARVALHO, M. D.; TEODORO, U. Phlebotomine sandflies in rural locations in the State of Parana, southern Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, vol.55, n.6, p.407-410, 2013.
- MICHALSKY, E. M.; FRANÇA-SILVA, J. C.; BARATA, R. A.; SILVA, F. O.; LOUREIRO, A. M. F.; FORTES-DIAS, C. L. Phlebotominae distribution in Janaúba, an area of transmission for visceral leishmaniasis in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.104, n.1, p.56-61, 2009.
- MICHALSKY, E. M.; GUEDES, K. S.; SILVA, F. O. L.; FRANÇA-SILVA, J. C.; DIAS, C. L. F.; BARATA, R. A.; DIAS, E. S. Infecção natural de *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Diptera: Psychodidae) por *Leishmania infantum* chagasi em flebotomíneos capturados no município de Janaúba, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.44, n.1, p.58-62, 2011.
- MOHEBALI, M. Visceral leishmaniasis in Iran: Review of the Epidemiological and Clinical Features. **Iranian Journal of Parasitology**, vol.8, n.3, p.348-358, 2013.
- MONDAL, D.; HUDA, M. M.; KARMOKER, M. K.; GHOSH, D.; MATLASHEWSKI, G.; NABI, S. G.; KROEGER, A. Reduzir a leishmaniose visceral por inseticida impregnação de mosquiteiros, Bangladesh. **Emerging Infectious Diseases**, vol.19, n.7, p.1131-1134, 2013.
- MOSSORÓ, Prefeitura Municipal de. Relatório da Defesa Civil Município de Mossoró. **Relatório de avaliação de Danos – AVADAN**. Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC, 2008.
- NASCIMENTO, M. D.; SILVA, M. H.; VIANA, G. M.; LEONARDO, F. S.; BEZERRA, G. F.; GUIMARÃES E SILVA, A. S.; SOARES, V. C.; PEREIRA, S. R.; REBÊLO, J. M.; BRAZIL, R. P. Spatial dynamics of urban populations of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Caxias, State of Maranhão, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.46, n.5, p.555-559, 2013.
- NASCIMENTO, A. C. B. **Microanatomia ultraestrutural dos ovos, larvas e órgãos sensoriais de vetores de leishmanioses através da microscopia eletrônica de varredura**. Dissertação de Mestrado, Fundação Oswaldo Cruz / Centro de Pesquisa René Rachou, Belo Horizonte, Minas Gerais. 2006. 150p.

- NOGUEIRA, J. L.; SILVA, M. V. M.; PASSOS, C. C.; AMBRÓSIO, C. E.
Importância da leishmaniose visceral canina para a saúde pública: uma zoonose reemergente, 2009. Disponível em: <http://ctcusp.org/pdf/references2009/61.pdf>. Acesso em 10/02/2013.
- NUNES, C. M.; PIRES, M. M.; DA SILVA, K. M.; ASSIS, F. D.; GONCALVES FILHO, J. Relationship between dog culling and incidence of human visceral leishmaniasis in an endemic area. **Veterinary Parasitology**, vol.170, n.1, p.131-133, 2010.
- OLIVEIRA, A. G.; GALATI, E. A. B.; OLIVEIRA, O.; OLIVEIRA, G. R.; ESPINDOLA, I. A. C.; DORVAL, M. E. C.; BRAZIL, R. P. Abundance of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) and urban transmission of visceral leishmaniasis in Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.101, n.8, p.869-874, 2006.
- OLIVEIRA, D. M.; SARAIVA, E. M.; ISHIKAWA, E. A.; SOUSA, A. A.; SILVA, E. O.; SILVA, I. M. Distribution of phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) across an urban-rural gradient in an area of endemic visceral leishmaniasis in northern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.106, n.8, p.1039-1044, 2011.
- OLIVEIRA, A. G.; GALATI, E. A. B.; FERNANDES, C. E.; DORVAL, M. E. C.; BRAZIL, R. P. Seasonal variation of *Lutzomyia longipalpis* (LUTZ and NEIVA, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in endemic area of visceral leishmaniasis, Campo Grande, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Acta Tropica**, vol.105, n.1, p.55-61, 2008.
- OLIVEIRA-FILHO, A. M.; MELO, M. T. V. Vectors control importance on leishmaniasis transmission. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.89, n.3, p.451-456, 1994.
- ORSHAN, L.; SZEKELY, D.; KHALFA, Z.; BITTON, S. Distribution and seasonality of Phlebotomus sand flies in cutaneous leishmaniasis foci, Judean Desert, Israel. **Journal of Medical Entomology**, vol.47, n.3, p.319–328, 2010.
- OTRANTO, D.; DANTAS-TORRES, F.; DE CAPRARIIS, D.; DI PAOLA, G.; TARALLO, V. D.; LATROFA, M. S.; LIA, R. P.; ANNOSCIA, G.; BREITSHWERDT, E. B.; CANTACESSI, C.; CAPELLI, G.; STANNECK, D. Prevention of canine leishmaniosis in a hyper-endemic area using a combination of 10% imidacloprid/4.5% flumethrin. **PLoS One**, vol.8, n.2, p.1-8, 2013.
- PALATNIK-DE-SOUSA, C. B; DAY, M. J. One Health: The global challenge of epidemic and endemic leishmaniasis. **Parasites & Vectors**, vol.4, n.197, p.1-10, 2011.
- PARRAS, M. A.; ROSA, J. R.; SZELĄG, E. A.; SALOMÓN, O. D. Identification of the natural breeding sites of sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), potential vectors of leishmaniasis, in the province of Chaco, Argentina. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.107, n.4, p.550-552, 2012.
- PARVIZI, P.; ALAEENOVIN, E.; MOHAMMADI, S.; BAGHBAN, N. Occurrence of low density of *Leishmania infantum* in sandflies from a new focus of visceral

leishmaniasis in northwest of Iran. **Journal of Vector Borne Diseases**, vol.50, n.2, p.127-132, 2013.

PAULA, M. B.; SOUZA, A. A.; DOS REIS, A. A.; LIMONGI, J. E.; PAJUABA NETO, A. A.; RODRIGUES, E. A. Survey of sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in Uberlândia, Minas Gerais State, Brazil, 2003-2004. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, vol.55, n.2, p.85-89, 2013.

PETTA, R. A.; MELO, A. C.; NASCIMENTO, P. S. R. **Subsídio à gestão ambiental do rio Apodi-Mossoró na área urbana de Mossoró – RN**, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/3284>. Acesso em 29/02/2012.

QUARESMA, P. F.; CARVALHO, G. M. L.; RAMOS, M. C. N. F.; FILHO, J. D. A. Natural Leishmania sp. reservoirs and phlebotomine sandfly food source identification in Ibitipoca State Park, Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.107, n.4, p.480-485, 2012.

QUEIROZ, M. F. M.; VARJÃO, J. R.; MORAES, S. C.; SALCEDO, G. E. 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). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.45, n.3, p.313-317, 2012.

QUEIROZ, P. V.; MONTEIRO, G. R.; MACEDO, V. P.; ROCHA, M. A.; BATISTA, L. M.; QUEIROZ, J. W.; JERÔNIMO, S. M.; XIMENES, M. F. Canine visceral leishmaniasis in urban and rural areas of Northeast Brazil. **Research in Veterinary Science**, vol.86, n.2, p.267-273, 2009.

RANGEL, E. F.; VILELA, M. L. *Lutzomyia longipalpis* (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, vol.24, n.12, p.2948-2952, 2008.

RANGEL, O.; SAMPAIO, S. M. P.; CIARAVOLO, R. M. C.; HOLCMAN, M. M. The distribution pattern of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in the peridomiciles of a sector with canine and human visceral leishmaniasis transmission in the municipality of Dracena, São Paulo, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.107, n.2, p.163-169, 2012.

READY, P. D. Biology of phlebotomine sand flies as vectors of disease agents. **Annual Review of Entomology**, vol.58, n.1, p.227-250, 2013.

REINHOLD-CASTRO, K. R.; SCODRO, R. B. L.; DIAS-SVERSUTTI, A. C.; NEITZKE, H. C.; ROSSI, R. M.; KÜHL, J. B.; SILVEIRA, T. G. V.; TEODORO, U. Avaliação de medidas de controle de flebotomíneos. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.41, n.3, p.269-276, 2008.

REITHINGER, R.; COLEMAN, P. G.; ALEXANDER, B.; VIEIRA, E. P.; ASSIS, G.; DAVIES, C. R. Are insecticide-impregnated dog collars a feasible alternative to dog culling as a strategy for controlling canine visceral leishmaniasis in Brazil? **International Journal for Parasitology**, vol.34, n.1, p.55-62, 2004.

ROHOUŠOVÁ, I.; SUBRAHMANYAM, S.; VOLFOVÁ, V.; UM, J.; VOLF, P.; VALENZUELA, J. G.; JOCHIM, R. C. Salivary Gland Transcriptomes and Proteomes of *Phlebotomus tobbi* and *Phlebotomus sergenti*, Vectors of Leishmaniasis. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, vol.6, n.5, p.1-27, 2012.

ROMERO, G. A. S.; BOELAERT, M. Control of visceral leishmaniasis in Latin America – A systematic review. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, vol.4, n.1, p.1-17, 2010.

SANTOS, D. M.; CARNEIRO, M. W.; MOURA, T. R.; FUKUTANI, K.; CLARENCIO, J.; SOTO, M.; ESPUELAS, S.; BRODSKYN, C.; BARRAL, A.; BARRAL-NETTO, M.; OLIVEIRA, C. I. Towards development of novel immunization strategies against leishmaniasis using PLGA nanoparticles loaded with kinetoplastid membrane protein-11. **International Journal of Nanomedicine**, vol.7, n.1, p.2115–2127, 2012.

SARAIVA, L.; LOPES, J. S.; OLIVEIRA, G. B. M.; BATISTA, F. A.; FALCÃO, A. L.; ANDRADE FILHO, J. D. Estudo dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área de leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Alto Caparaó e Caparaó, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.39, n.1, p.56-63, 2006.

SHARMA, U.; SINGH, S. Insect vectors of Leishmania: distribution, physiology and their control. **Journal of Vector Borne Diseases**, vol.45, n.4, p.255–272, 2008.

SILVA, D. F.; FREITAS, R. A.; FRANCO, A. M. R. Diversidade e Abundância de Flebotomíneos do Gênero *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) em Áreas de Mata do Nordeste de Manacapuru, AM. **Neotropical Entomology**, vol.36, n.1, p.138-144, 2007.

SILVA, A. R.; VIANA, G. M. C.; VARONIL, C.; PIRES, B.; NASCIMENTO, M. D. S. D.; COSTA, J. M. L. Leishmaniose visceral (Calazar) na ilha de São Luís, Maranhão, Brasil: evolução e perspectivas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.30, n.5, p.359-368, 1997.

SILVA, C. M.; MORAES, L. S.; BRITO, G. A.; SANTOS, C. L.; REBÊLO, J. M. Ecologia de flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em focos de leishmaniose rural no Brasil tropical. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, vol.45, n.6, p.696-700, 2012.

SRIVIDYA, G.; KULSHRESTHA, A.; SINGH, R.; SALOTRA, P. Diagnosis of visceral leishmaniasis: developments over the last decade. **Parasitology Research**, vol.110, n.3, p.1065-1078, 2012.

TEODORO, U.; KÜHL, J. B.; THOMAZ-SOCCOL, V.; BARBOSA, O. C.; FERREIRA, M. E. M. C.; LOZOVEI, A. L.; VERZIGNASSI, T. G. & ROBERTO, A. C. B. S. Environmental sanitation and peridomiciliar organization as auxiliary practices for the control of phlebotomines in Paraná State, Southern Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, vol.42, n.3, p.307-314, 1999.

TEODORO, U.; SILVEIRA, T. G. V.; SANTOS, D. R.; SANTOS, E. S.; SANTOS, A. R. OLIVEIRA, O.; KÜHL, J. B.; ALBERTON, D. Influência da reorganização, da limpeza do peridomicílio e a da desinsetização de edificações na densidade

populacional de flebotomíneos no Município de Doutor Camargo, Estado do Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, vol.19, n.6, p.1801-1813, 2003.

TEODORO, U.; THOMAZ-SOCCOL, V.; KÜHL, J. B.; SANTOS, D. R.; SANTOS, E. S.; SANTOS, A. R.; ABBAS, M.; DIAS, A. C. Reorganization and cleanness of peridomiciliar area to control sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) in South Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, vol.47, n.2, p.205-212, 2004.

TIWARY, P.; KUMAR, D.; MISHRA, M.; SINGH, R. P.; RAI, M.; SUNDAR, S. Seasonal variation in the prevalence of sand flies infected with *Leishmania donovani*. **PLoS One**, vol.8, n.4, p.1-8, 2013.

VILELA, M. L.; AZEVEDO, C. G.; CARVALHO, B. M.; RANGEL, E. F. Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) and putative vectors of leishmaniasis in impacted area by hydroelectric plant, State of Tocantins, Brazil. **PLoS One**, vol.6, n.12, p.1-7, 2011.

WARBURG, A.; FAIMAN, R. Research priorities for the control of phlebotomine sand flies. **Journal of Vector Ecology**, vol.36, n.1, p.10-16, 2011.

WERNECK, G. L. Geographic spread of visceral leishmaniasis in Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, vol.26, n.4, p.644-645, 2010.

WHO. World Health Organization. **Leishmaniasis: Background Information**, 2012. Disponível em: <http://www.who.int/leishmaniasis/en/>. Acesso em 20/02/2012.

XIMENES, M. F.; MACIEL, J. C.; JERÔNIMO, S. M. Characteristics of the biological cycle of *Lutzomyia evandroi* Costa Lima & Antunes, 1936 (Diptera: Psychodidae) under experimental conditions. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, vol.96, n.6, p.883-886, 2001.

XIMENES, M. F. F. M.; CASTELLÓN, E. G.; SOUZA, M. F.; MENEZES, A. A. L.; QUEIROZ, J. W.; SILVA, V. P. M. E.; JERÔNIMO, S. M. B. Effect of Abiotic Factors on Seasonal Population dynamics of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Northeastern Brazil. **Journal of Medical Entomology**, vol.43, n.5, p.990-995, 2006.

XIMENES, M. F. F. M.; SILVA, V. P. M.; QUEIROZ, P. V. S.; REGO, M. M.; CORTEZ, A. M.; BATISTA, L. M. M.; MADEIROS, 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**, vol.36, n.1, p.128-137, 2007.

XIMENES, M. F.; CASTELLÓN, E. G.; OLIVEIRA, R. M. **Leishmaniose visceral no Rio Grande do Norte: aspecto eco-epidemiológico**. In: Congresso Brasileiro De Parasitologia, 16, Poços de Caldas. Anais... Poços de Caldas, 1999.

ZULUAGA, W. A.; LÓPEZ, Y. L.; OSORIO, L.; SALAZAR, L. F.; GONZÁLEZ, M. C.; RÍOS, C. M.; WOLFF, M. I.; ESCOBAR, J. P. Twenty-year surveillance of insects relevant to public health during the construction of hydroelectric facilities in Antioquia, Colombia. **Biomedica**, vol.32, n.3, p.321-331, 2012.

APÊNDICE 01

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Entrevista com Moradores dos Bairros

Este é um convite para você participar da pesquisa **Fatores ambientais relacionados à transmissão da Leishmaniose Visceral em áreas endêmicas às margens do Rio Mossoró, no Rio Grande do Norte** que é coordenada por Profa Dra Sthenia Santos Albano Amóra e mestranda Camila Fernandes de Amorim Couto e que segue as recomendações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares.

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Esse trabalho procura pesquisar os fatores relacionados a transmissão da Leishmaniose Visceral em áreas próximas ao Rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. E mais especificamente, realizar levantamento entomológico de flebotomíneos nessas áreas, verificar o nível de conhecimento da população residente nessas áreas, verificar o nível de conhecimentos dos Agentes Comunitários de Saúde e dos Agentes de Endemias que trabalham nessas áreas e quais as ações que o poder público, por intermédio desses Agentes, realiza nessas áreas. Por fim, verificar a correlação entre todos esses fatores já citados. Caso decida aceitar o convite, **você será submetido(a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: responderá a um questionário com perguntas objetivas e subjetivas sobre aspectos relacionados a Leishmaniose Visceral (Calazar).**

Os riscos envolvidos com sua participação são: desconforto, medo e constrangimento, que serão minimizados através das seguintes providências: esclarecimento sobre a finalidade da pesquisa, garantia da privacidade no momento da aplicação do questionário e do sigilo da identidade pessoal e informações obtidas.

Você terá participação nos benefícios resultantes do desenvolvimento do projeto seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa, bem como será oferecidos conhecimentos para você entender e prevenir os principais problemas que envolvem o ciclo de transmissão da LV. Esses benefícios serão estendidos a toda a comunidade das áreas próximas ao rio decorrentes da sua participação na pesquisa, propiciando aumentar o conhecimento das mesmas em relação à transmissão, controle e prevenção da LV nessas áreas e com isso tornarem-se conhecedores da doença e divulgadores de informações. Pretende-se também desenvolver práticas e métodos de ensino que promovam a educação.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários. Os dados obtidos nessa pesquisa serão consolidados em material impresso e arquivados no Departamento de Agrotecnologia e Ciências Sociais da Instituição Proponente por um período de 05 anos e serão obtidos especificamente para os propósitos da pesquisa, tudo sobre a responsabilidade da Profa Sthenia S. A. Amóra.

Se você tiver algum gasto que seja devido à sua participação na pesquisa, você será ressarcido pela pesquisadora responsável pelo projeto, a Profa Sthenia S. A. Amóra, caso solicite.

Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização.

Você ficará com uma cópia deste Termo e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente a: Prof^o Dr^a Sthenia Santos Albano Amóra, no endereço: Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, Mossoró-RN ou pelo telefone (84) 3317-8556; ou a mestrande Fernandes de Amorim Couto pelo telefone (84) 8801-1035. Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UERN no endereço Rua Miguel Antônio da Silva Neto, S/N, Aeroporto. 3º Pavimento da Faculdade de Ciências da Saúde ou pelo telefone (84) 3318-2596.

Consentimento Livre e Esclarecido

Estou de acordo com a participação no estudo descrito acima. Fui devidamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido(a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foi garantido esclarecimentos durante o curso da pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou da minha família. A minha participação na pesquisa não implicará em custos ou prejuízos adicionais, sejam esses custos ou prejuízos de caráter econômico, social, psicológico ou moral. Autorizo assim a publicação dos dados da pesquisa a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

Participante da pesquisa:



Pesquisador responsável:

Prof^a. Dr^a. Sthenia Santos Albano Amora

APÊNDICE 02

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Levantamento entomológico

Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa **Fatores ambientais relacionados à transmissão da Leishmaniose Visceral em áreas endêmicas às margens do Rio Mossoró, no Rio Grande do Norte** que é coordenada por Profa Dra Sthenia Santos Albano Amóra e mestrandia Camila Fernandes de Amorim Couto e que segue as recomendações da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares.

Sua participação é voluntária, o que significa que você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade.

Essa pesquisa procura Caracterizar as áreas próximas ao rio Mossoró, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, quanto à presença de flebotomíneos. Caso decida aceitar o convite, você será submetido(a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: permitir que durante o período de um ano sejam colocadas duas armadilhas luminosas tipo CDC para coleta de flebotomíneos, sendo uma dentro da casa e a outra no peridomicílio, preferencialmente perto de abrigo de animais.

Os riscos envolvidos com sua participação são: desconforto, medo e constrangimento, que serão minimizados através das seguintes providências: esclarecimento sobre a finalidade da pesquisa, garantia da privacidade e discricção no momento da colocação e retirada das armadilhas, do sigilo da identidade pessoal e das informações obtidas. Você terá os seguintes benefícios ao participar da pesquisa: a realização de práticas de educação e saúde com base nos resultados da captura e esclarecimentos das dúvidas sobre a Leishmaniose Visceral (Calazar).

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de forma a não identificar os voluntários.

Se você tiver algum gasto que seja devido à sua participação na pesquisa, você será ressarcido, caso solicite.

Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você terá direito a indenização.

Você ficará com uma cópia deste Termo e toda a dúvida que você tiver a respeito desta pesquisa, poderá perguntar diretamente a: Prof^o Dr^a Sthenia Santos Albano Amóra, no endereço: Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, Mossoró-RN ou pelo telefone (84) 3317-8556; ou a mestrando Camila Fernandes de Amorim Couto pelo telefone (84) 8801-1035.

Dúvidas a respeito da ética dessa pesquisa poderão ser questionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa da UERN no endereço Rua Miguel Antônio da Silva Neto, S/N, Aeroporto. 3º Pavimento da Faculdade de Ciências da Saúde ou pelo telefone (84) 3318-2596.

Consentimento Livre e Esclarecido

Estou de acordo com a participação no estudo descrito acima. Fui devidamente esclarecido(a) quanto aos objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido(a) e dos possíveis riscos que possam advir de tal participação. Foi garantido

esclarecimentos durante o curso da pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que minha desistência implique em qualquer prejuízo a minha pessoa ou da minha família. A minha participação na pesquisa não implicará em custos ou prejuízos adicionais, sejam esses custos ou prejuízos de caráter econômico, social, psicológico ou moral. Autorizo assim a publicação dos dados da pesquisa a qual me garante o anonimato e o sigilo dos dados referentes à minha identificação.

Participante da pesquisa:

Pesquisador responsável:

Prof^a. Dr^a. Sthenia Santos Albano Amora

APÊNDICE 03

Entrevista com Moradores

Entrevista Leishmaniose Visceral (vetor) - Morador

Ficha nº: _____

Identificação do entrevistado

Nome: _____ Idade: _____

Endereço: _____

Bairro: _____

Profissão: _____

Grau de escolaridade: _____

Renda Familiar: _____

Proprietário da residência: ☐ SIM ☐ NÃO – Outro: _____

Identificação do ambiente

1. Mora próximo a região de mata?

☐ SIM ☐ NÃO

2. Mora próximo a região de plantações?

☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, qual tipo de plantação: _____

3. Lixo mal acondicionado e/ou espalhado no quintal?

☐ SIM ☐ NÃO

4. Destino do lixo domiciliar?

- ☐ Carro do lixo
☐ Coleta seletiva
☐ Terrenos baldios

5. Mora próximo a depósito ao ar livre de lixo?

☐ SIM ☐ NÃO

6. Tem água encanada?

☐ SIM ☐ NÃO

7. Destino do esgoto?

Resposta: _____

8. Vegetação na residência?

- ☐ Árvores frutíferas _____
☐ Capim _____
☐ Horta _____
☐ Jardim/plantas _____

9. Há entulhos no pedidomicílio da residência?

☐ SIM ☐ NÃO

Resposta: _____

Há acúmulo de folhas/frutos/troncos/raízes?

☐ SIM ☐ NÃO

10. Há fezes de animais espalhadas pelos arredores da residência?

☐ SIM ☐ NÃO

11. Presença de mosquitos na residência?

☐ SIM ☐ NÃO

12. Os mosquitos aparecem mais em que período?

☐ Matutino ☐ Vespertino ☐ Noturno

13. Aumenta a quantidade de mosquitos no período chuvoso?

☐ SIM ☐ NÃO

14. Tem animais domésticos ou de produção na residência?

☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, qual tipo?

☐ Cão

☐ Gato

☐ Galinha

☐ Outros: _____

15. Tem abrigo para os animais?

☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, para quais animais? _____

Qual o tipo de construção: _____

Tem tela, tipo? _____

Qual a frequência da limpeza do abrigo? _____

Em horário os animais ficam lá? _____

Outros: _____

Perguntas sobre o vetor da Leishmaniose Visceral

16. Já ouviu falar sobre Calazar (Leishmaniose Visceral)?

☐ SIM ☐ NÃO

17. Quem pode adoecer de LV?

Resposta: _____

18. Sabe como a doença é transmitida?

☐ SIM ☐ NÃO

Resposta: _____

Se a resposta for certa, perguntar:

19. Quem transmite a LV?

Resposta: _____

20. Já viu alguma vez o Vetor? E como ele é?

Resposta: _____

21. Conhece os locais onde o Vetor pode ficar?

Resposta: _____

22. Em que horários o Vetor aparece?

☐ Matutino ☐ Vespertino ☐ Noturno

Formas de prevenção e controle do vetor

23. Faz dedetização do peridomicílio?

☐ SIM ☐ NÃO

Se a resposta for sim, perguntar:

24. Usa que método?

Resposta: _____

25. Com que frequência faz a dedetização?

Resposta: _____

26. Como é feita a dedetização?

Resposta: _____

27. Se usar produto químico, qual (nome comercial ou princípio ativo)?

Resposta: _____

28. Utiliza telas protetoras em portas e janelas na residência?

☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, de que tipo: _____

29. Utiliza repelente na pele?

☐ SIM ☐ NÃO

Se sim, de que tipo: _____

Aplica em que horários: _____

30. Limpa o peridomicílio?

☐ SIM ☐ NÃO

Se a resposta for sim, perguntar:

31. Usa que método para limpeza?

Resposta: _____

32. Com que frequência faz a limpeza?

Resposta: _____

33. Se usar produto químico, qual (nome comercial ou princípio ativo)?

Resposta: _____

34. No peridomicílio tem plantas repelentes?

☐ SIM ☐ NÃO

Se a resposta for sim, perguntar:

35. Quais tipos?

Resposta: _____

36. Há quanto tempo foram plantadas?

Resposta: _____

37. Onde estão plantadas?

Resposta: _____

38. Houve alguma mudança na presença dos insetos depois que as plantas foram plantadas?

Resposta: _____

39. Se houver cão, perguntar faz uso de coleiras com repelentes ou outro tipo de repelente neles:

☐ SIM ☐ NÃO

Se a resposta for sim, perguntar:

40. Especificar (coleira e/ou repelente)?

Resposta: _____

41. Qual a frequência de troca (coleira) e/ou de uso (repelente)?

Resposta: _____

42. Qual o princípio ativo (produto químico) presente na coleira e/ou repelente?

Resposta: _____

43. O cão fica no meio ambiente ou passeando no período das 18hs às 6hs?

☐ SIM ☐ NÃO

Se a resposta for não onde ele fica tem proteção contra inseto, de que tipo:

OUTRAS OBSERVAÇÕES RELEVANTES:
