



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE, TECNOLOGIA  
E SOCIEDADE

**USO DE COLEIRAS IMPREGNADAS COM  
DELTAMETRINA 4% EM CÃES NO CONTROLE DA  
LEISHMANIOSE VISCERAL**

THAÍS APARECIDA KAZIMOTO

Mossoró – RN

Maior de 2016

THAÍS APARECIDA KAZIMOTO

**USO DE COLEIRAS IMPREGNADAS COM DELTAMETRINA 4% EM CÃES  
NO CONTROLE DA LEISHMANIOSE VISCERAL**

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 – UFERSA

Mossoró – RN

Maior de 2016

Kllu Kazimoto, Thais Aparecida.  
USO DE COLEIRAS IMPREGNADAS COM DELTAMETRINA 4%  
EM CÃES NO CONTROLE DA LEISHMANIOSE VISCERAL /  
Thais Aparecida Kazimoto. - 2016.  
68 f. : il.

Orientadora: Dra. Sthenia Santos Albano Amóra.  
Coorientador: Dr. Fabiano Borges Figueiredo.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal  
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em  
Ambiente, Tecnologia e Sociedade, 2016.

1. Prevenção e Controle. 2. Flebotomíneos. 3.  
Zoonoses. 4. Estudo comparativo. 5. Inseticida  
piretróide. I. Amóra, Dra. Sthenia Santos Albano,  
orient. II. Figueiredo, Dr. Fabiano Borges, co-  
orient. III. Título.

THAÍS APARECIDA KAZIMOTO

**AVALIAÇÃO DO EFEITO REPELÊNCIA SOBRE FLEBOTOMÍNEOS, EM CÃES  
COM COLEIRA IMPREGNADA COM DELTAMETRINA 4%**

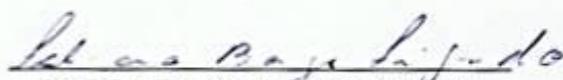
Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade.

Data de aprovação: 23/02/16

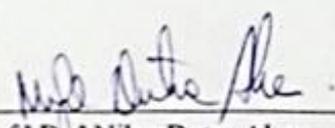
Conceito obtido: aprovada

**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Stheria Santos Albano Amora  
(Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA)  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fabiano Borges Figueiredo  
(Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ)  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Celeste da Silva Freitas de Souza  
(Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ)  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof.ª Dr.ª Nilza Dutra Alves  
(Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA)  
Membro

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus que sempre esteve ao meu lado.

À minha família a qual tudo devo e tudo dedico, Waldemar, Betanha e Flávia, obrigada por simplesmente existirem.

Em especial à professora Sthenia que me apresentou a possibilidade da realização desse grande trabalho e acreditou no meu potencial para conduzi-lo. Ao longo de toda essa jornada pude perceber que além de uma grande professora tive uma grande amiga também.

À Anne Emanuelle, Hebert Christian e Ilana Leite que foram meus braços e pernas na coleta de flebotomíneos.

Agradeço aos alunos de graduação e aos já graduados em medicina veterinária e biotecnologia, por terem acreditado na importância do projeto, os frutos obtido são o resultado de uma grande e eficiente equipe, meu muito obrigada a: Francisco Melo, Adriane Gonçalves, Larissa Freitas, Raphael Magno, Diego Trindade, Ana Márcia, Vanessa Kaliane, Carolina Barbosa, Raphaela Diniz, Priscila Costa, Maressa Laíse, Anne Emanuelle, Yannara Freitas, Jamille Magalhães, Felipe Sanderson, Hebert Christian, Caio Renderson e Ana Cristina.

Aos professores Nilza Alves, Marlon Feijó e Sthenia Amóra por terem abraçado este projeto e o tornado executável, meu eterno agradecimento.

À secretaria de vigilância do município de Mossoró, Rio Grande do Norte, em nome de Allany Medeiros e Edinaidy Suinany, por terem aceitado trabalhar conosco, sempre de forma bastante colaborativa.

Aos agentes de endemia que trabalhamos juntamente no projeto, pelos laços de amizade formados, ensinamentos e divertidas situações. Meu obrigada a: Aderson, Hildeberto, Willian, Ítalo, Emanuel, Alex, Alexandro, Luís (morotista), Alan e Freire.

À equipe do Laboratório de Controle de Zoonoses da FIOCRUZ, em especial prof. Fabiano Borges Figueiredo, Monique Paiva Campos, Michael (em participação

especial no laboratório), Larissa e Mariane, por terem me recebido tão bem e pelo trabalho colaborativo nas análises.

Aos professores Fabiano Figueiredo e Guilherme Werneck por terem aceitado participar e me auxiliar nesta pesquisa, e por terem sido tão solícitos e gentis todas as vezes que necessitei.

## RESUMO

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença crônica potencialmente fatal quando não tratada. No Brasil, é causada pelo protozoário *Leishmania infantum* é transmitida principalmente pelo flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis*, tendo o cão como principal reservatório urbano. O controle desta afecção tem consistido em um desafio para a Saúde Pública, e como proposta de medida de controle da LV canina tem-se a utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães. Assim, a pesquisa tem como objetivo avaliar a efetividade dessas coleiras sobre a prevalência da LV canina e taxa de infecção de flebotomíneos para *L. infantum* em áreas endêmicas para LV. A pesquisa foi realizada em duas áreas equidistantes do município de Mossoró/RN com características ambientais semelhantes. Em ambas as áreas foram realizados dois inquéritos sorológicos caninos semestrais e a pesquisa de flebotomíneos. Na Área Controle (AC) foram realizados os procedimentos anteriormente citados e na Área Encoleiramento (AE) foram também realizados dois encoleiramentos caninos com coleiras impregnadas com deltametrina a 4% que ocorreram a cada seis meses. Para diagnóstico da LV canina foram realizados o teste rápido DPP e ELISA. A análise da prevalência da LV canina foi realizada através do teste de Qui-quadrado e da taxa de incidência através do *Odds ratio*. A pesquisa de flebotomíneos teve duração de um ano em três residências de cada uma das áreas. Os insetos foram coletados mensalmente utilizando armadilhas luminosas tipo CDC e separados por espécie, sexo, primeiro ou segundo inquérito e área da pesquisa. Foi realizada a identificação morfológica dos flebotomíneos e as fêmeas foram submetidas à técnica de PCR em tempo real para a detecção de DNA de *L. infantum*. Com relação às taxas de prevalência e incidência da LV canina, avaliando-se as áreas isoladamente, pôde-se observar que o uso das coleiras foi capaz de reduzir a prevalência da doença na AE e reduzir em 53 a 59% o risco de adoecimento. Quanto aos flebotomíneos, foram coletadas as espécies *L. longipalpis*, *Lutzomyia evandroi*, *Lutzomyia cortelezzii* e *Lutzomyia migonei*, sendo que 81,8% destes insetos eram *L. longipalpis*. Foram obtidos *pools* positivos de *L. longipalpis* da AE somente durante o primeiro inquérito ao passo que na AC pôde-se observar a presença do DNA do parasita no vetor em ambos os inquéritos. Com base nos resultados, pode-se afirmar que a utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% reduziu a prevalência da LV canina, e permite reduzir em pelo menos 53% o risco de adoecimento. Também é possível sugerir que o uso contínuo destas coleiras pode ter o potencial de reduzir a taxa de flebotomíneos infectados. Dessa forma, coleiras impregnadas com deltametrina a 4% podem ser indicadas como medida de controle para a LV canina, aliada as demais medidas atualmente preconizadas.

**Palavras-chave:** *Leishmania infantum*, reservatório de doenças, zoonoses, prevenção & controle, inseticidas.

## ABSTRACT

Visceral leishmaniasis (VL) is a potentially fatal chronic disease when left untreated. In Brazil, is caused by the protozoan *Leishmania infantum* is transmitted primarily by sandfly *Lutzomyia longipalpis*, the dog as the main reservoir. The control of this disease has been in a challenge to public health, and as a proposal for a measure of control of canine VL using dog collars impregnated with deltamethrin to 4% in dogs. Thus, the research aims to assess the effectiveness of these collars on the prevalence of canine VL and infection rate of sandfly to *L. infantum* in endemic areas for VL. The survey was conducted in two areas equidistant from the city of Mossoró/RN, with similar environmental characteristics. In both of these areas were carried out two surveys every six months and to serologic canines are search for a year, and in a were performed only the procedures mentioned above, being named Control Area (AC) and the other, in addition to the steps mentioned earlier were also carried out two collaring dogs with collars impregnated with deltamethrin the 4% that occurred every six months This area was named “Encoleiramento” Area (AE). For diagnosis of canine VL was made DPP and ELISA. The analysis of the prevalence of canine VL was carried out through the Chi-square test and the incidence rate of the disease through the Odds ratio. For the collection of sandflies were selected three houses in each of the areas, the insects were collected monthly using CDC light traps and separated by species, sex, stage of investigation and research. The morphological identification of sandflies and the females were subjected to real-time PCR for the detection of DNA of *L. infantum*. With regard to prevalence and incidence rates of VL, evaluating the areas in isolation, one could observe that the use of dog collars was able to reduce the prevalence of the disease in AE and 53 to 59% reduction in the risk of illness. As the sandfly, collected the species *L. longipalpis*, *L. evandroi*, *L. cortelezzii* and *L. migonei*, with 81,8% % *L. longipalpis*. Positive pools were obtained from *L. longipalpis* of AE only during the first investigation while in AC could observe the presence of DNA of the parasite in vector in both investigations. Based on the results, the use of impregnated with deltamethrin collars to 4% has the potential to reduce the prevalence of canine VL as well as allows a reduction in at least 53% the risk of illness. It is also possible to suggest that the continued use of these dog collars can have the potential to reduce the rate of infected sandflies. Thus, impregnated with deltamethrin collars to 4% can be indicated as a control measure for the disease, together with other measures currently recommended.

**Key-words:** psychodidae, *Leishmania infantum*, diseases reservoirs, zoonosis, prevention & control, endemics, insecticides.

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Características dos cães do primeiro inquérito sorológico canino para as áreas da pesquisa em Mossoró, Rio Grande do Norte, 2014. 29
- Tabela 2 – Número de cães<sup>#</sup> (N) e soroprevalência<sup>\$</sup> (%) para a infecção por *L. infantum* em todos os cães e no acompanhamento individual destes nos primeiro e segundo inquéritos, para as áreas da pesquisa em Mossoró, Rio Grande do Norte, 2015. 30
- Tabela 3 – Razões de chances bruta e ajustada para a associação entre o encoleiramento e a incidência de infecção por *L. infantum* nos cães que tiveram acompanhamento individual, em Mossoró, Rio Grande do Norte, 2015. 30
- Tabela 4 – Quantitativo de espécimes fêmeas de flebotomíneos capturados nos primeiro e segundo inquéritos das áreas encoleiramento e controle do município de Mossoró, Rio Grande do Norte, de junho de 2014 a julho de 2015. 31
- Tabela 5 – Número de *pools* positivos para *L. infantum* por espécie, número de espécimes por *pool*, área de intervenção e inquérito, de fêmeas de flebotomíneos coletados no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, de junho de 2014 a julho de 2015. 32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	13
2.1 LEISHMANIOSE VISCERAL	13
2.2 CICLO URBANO DA LEISHMANIOSE VISCERAL	14
<b>2.2.1 Vetor</b>	14
<b>2.2.2 Hospedeiros e reservatório</b>	16
2.3 PREVENÇÃO E CONTROLE	17
<b>2.3.1 Controle do reservatório doméstico</b>	18
<b>2.3.2 Controle Vetorial</b>	19
<b>3 JUSTIFICATIVA</b>	21
<b>4 OBJETIVOS</b>	22
4.1 GERAL	22
4.2 ESPECÍFICOS	22
<b>CAPÍTULO</b>	
Efeito do uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães no controle da leishmaniose visceral	23
<b>CONCLUSÃO</b>	44
<b>REFERÊNCIAS</b>	45
<b>APÊNDICE</b>	55
<b>ANEXOS</b>	57

## 1 INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Visceral – LV é uma doença crônica grave que acomete o homem e o cão e seu controle constitui atualmente um desafio para a saúde pública (MARTINS-MELO et al., 2014). Causada pelo protozoário flagelado *Leishmania infantum* (NICOLLE, 1908), e transmitido por flebotomíneos com *Lutzomyia longipalpis* como principal vetor (YOUNG; DUNCAN, 1994) e o cão como principal reservatório urbano da doença (ROMERO; BOELAERT, 2010).

Esta afecção encontra-se atualmente em franca expansão e ocorre em todas as regiões do país (CASTRO-JÚNIOR et al., 2014; COURA-VITAL et al., 2014b), sendo o Nordeste brasileiro a região de maior incidência, correspondendo a 58,6 % dos casos (ALVES, 2015).

O Estado do Rio Grande do Norte, por sua vez, apresenta-se como uma importante área endêmica para a doença, com coeficiente de incidência anual mais elevado que a média brasileira (BARBOSA, 2013) e aumento no número de casos em vários municípios, incluindo a cidade de Mossoró (XIMENES et al., 2007; AMÓRA et al., 2009; BARBOSA, 2013). Esse município em específico apresenta os maiores índices de ocorrência do estado (BARBOSA, 2013), com taxa de letalidade superior à média nacional e letalidade ascendente nos últimos anos (LEITE; ARAÚJO, 2013), e predominância de *L. longipalpis* em número significativo durante todo o ano, inclusive, com possibilidade de transmissão intradomiciliar (AMÓRA et al., 2010a).

Em detrimento desta afecção, o Ministério da Saúde instituiu o Programa de Vigilância de Controle da Leishmaniose Visceral - PVCLV que baseia sua estratégia em medidas direcionadas ao homem, ao vetor e à população canina. O programa preconiza o diagnóstico e tratamento precoce dos casos humanos; controle do reservatório canino através do diagnóstico e eutanásia de cães soropositivos; controle vetorial através da aplicação de inseticidas de ação residual em situações específicas e atividades de educação em saúde (BRASIL, 2006; COURA-VITAL et al., 2014b).

Entretanto, o Programa tem apresentado baixa eficácia (ROMERO; BOELAERT, 2010; ARAÚJO et al., 2013; COURA-VITAL et al., 2014b). Apesar de a LV se uma doença de transmissão vetorial, seu controle é primariamente centrado na eutanásia de cães infectados (COSTA et al., 2013; COURA-VITAL et al., 2014a), fato que tem apresentado grande resistência e críticas por parte da população e do meio científico quanto à efetividade desta medida (COURA-VITAL et al., 2011; COURA-VITAL et al., 2014b). Novas ferramentas de controle da afecção são uma necessidade

urgente de reduzir o número de casos e a expansão da doença no país (BRAY et al., 2014).

O uso de coleiras inseticidas tem se apresentado como uma possibilidade de medida preventiva visando o controle da doença na população canina, com resultados que apontam seu alto impacto dentre outros métodos na prevenção da LV canina (REITHINGER et al., 2004; ROMERO; BOELAERT, 2010; RIBAS et al. 2013). Inclusive com atividade inseticida sobre o vetor (KILLICK-KENDRICK et al., 1997; DAVID et al., 2001; RAMEZANI-AWAL et al., 2009), uma vez que estes insetos possuem a capacidade de se alimentar de uma vasta variedade de vertebrados, como o homem, o cão e a galinha (SANT'ANNA et al., 2010; MESTRE et al., 2011; SPADA et al., 2014) que constituem em importantes elementos na epidemiologia da doença (SANT'ANNA et al., 2010).

Desta forma, uma vez que existe a necessidade urgente de novas ferramentas para a prevenção de controle da LV, o estudo do impacto do uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em populações caninas, e em específico no nordeste brasileiro, pode contribuir para os conhecimentos acerca da epidemiologia da doença bem como estimar o potencial desta intervenção enquanto medida de controle.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 LEISHMANIOSE VISCERAL

A Leishmaniose Visceral – LV é uma doença potencialmente fatal causada por parasitos do gênero *Leishmania* (CARDOSO et al., 2015). É considerada uma das seis doenças endêmicas de elevada prioridade no mundo (MESTRE et al., 2011; ORTIZ; ANVERSA, 2015), com uma ocorrência de 200 a 400 mil casos por ano no mundo (ALVAR et al., 2012; ANDREANI et al., 2015). Sendo que 90% dos casos concentram-se em: Bangladesh, Brasil, Etiópia, Índia, Sudão e Sudão do Sul (ORTIZ; ANVERSA, 2015).

Nas Américas, o Brasil corresponde a 97% dos casos da doença (LARA-SILVA et al., 2015). No país, a doença apresenta caráter zoonótico (RIBAS et al., 2013; PIMENTEL et al., 2015) e sua transmissão ocorre durante o repasto sanguíneo de flebotomíneos, cujo principal vetor é *Lutzomyia longipalpis* (YOUNG; DUNCAN, 1994). O cão é incriminado como principal reservatório do parasito no meio urbano (COURA-VITAL et al., 2011; SPADA et al., 2014; PIMENTEL et al., 2015).

O controle desta afecção no país tem se mostrado um verdadeiro desafio para a saúde pública, visto que nos últimos anos tem-se observado sua expansão (COURA-VITAL et al., 2014b), aumento do número de casos (CASTRO-JÚNIOR et al., 2014) e de sua letalidade em várias regiões do país (GAMA et al., 2013; COURA-VITAL et al., 2014a). Essa expansão acompanhada da urbanização possivelmente ocorreu devido a mudanças no comportamento do vetor como consequência às modificações socioambientais, tais como desmatamento e processos migratórios (BORGES et al., 2008; COURA-VITAL et al., 2014b; LARA-SILVA et al., 2015).

A LV encontra-se presente em todas as regiões brasileiras (CARDOSO et al., 2015), todavia, a região nordeste ainda é responsável pela maior parte dos casos da doença no país (LIMA-COSTA et al., 2015; PIMENTEL et al., 2015). O estado do Rio Grande do Norte é endêmico para a doença, com uma taxa de incidência superior à média brasileira (BARBOSA, 2013) e aumento no número de casos ao longo dos anos (XIMENES et al., 2007; AMÓRA et al., 2009; BARBOSA, 2013).

O município de Mossoró encontra-se no centro de uma epidemia da doença e registrou 205 casos humanos entre 2006 e 2012 (COSTA et al., 2014). Apresenta os maiores índices de ocorrências do estado (BARBOSA, 2013), taxa de letalidade superior à média nacional e letalidade ascendente nos últimos anos (LEITE; ARAÚJO,

2013). Ainda, observa-se a predominância de *L. longipalpis* em número significativo ao longo ano e possibilidade de transmissão intradomiciliar (AMÓRA et al., 2010a).

## 2.2 CICLO URBANO DA LEISHMANIOSE VISCERAL

### 2.2.1 Vetor

Os flebotomíneos são dípteros hematófagos pertencentes à subordem Nematocera, família Psychodidae e subfamília Phlebotominae, a qual é composta por seis gêneros: *Phlebotomus*, *Sergentomyia*, e *Chinius* no Velho Mundo e *Lutzomyia*, *Brumptomyia* e *Warileya* no Novo Mundo (YOUNG; DUNCAN, 1994).

Os gêneros *Phlebotomus* e *Lutzomyia* apresentam grande importância médica pela transmissão das leishmanioses (SCARPASSA; ALENCAR, 2013; CASARIL et al., 2014). Dentre os gêneros de flebotomíneos que ocorrem no Continente Americano, *Lutzomyia* é o maior em número de espécies e de mais ampla distribuição geográfica, com espécimes presentes desde os Estados Unidos até o norte da Argentina (SHARMA; SINGH, 2008; SILVA et al., 2014).

No Brasil *L. longipalpis* é considerada a principal espécie transmissora da LV, sendo que em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, *Lutzomyia cruzi* é apontado como principal vetor da doença (BRITO et al., 2014a; CASARIL et al., 2014). No estado de São Paulo *Lutzomyia fischeri* pode ser sugerido como vetor alternativo e *Lutzomyia migonei* apresentou baixa possibilidade de transmissão da doença (OVALLOS, 2011), apesar de ter sido encontrado naturalmente infectado (CARVALHO et al., 2010; SALOMÓN et al., 2010).

Outras espécies de flebotomíneos tem despertado interesse epidemiológico como *Lutzomyia forattini* (PITA-PEREIRA et al., 2008), *Lutzomyia lloydi* (LARA-SILVA et al., 2015) e *Lutzomyia cortelezzii* (OVALLOS, 2011) por permitirem a viabilidade do parasito, todavia, são necessários estudos de capacidade vetorial para atestar se estas espécies podem estar atuando na transmissão da doença.

A identificação das espécies se faz principalmente por meio de caracteres morfológicos, incluindo seus apêndices. Nas fêmeas isto ocorre principalmente por meio da identificação da espermateca e nos machos através da genitália externa, além de outras características (SHIMABUKURO; TOLEZANI; GALATI, 2011), no entanto esta técnica exige que o inseto se apresente em bom estado físico, para a correta identificação.

Contudo, torna-se importante ressaltar que atualmente *L. longipalpis* é considerado um complexo de espécies crípticas, ou seja, um grupo de espécies morfológicamente semelhantes cujas diferenças podem ser detectadas apenas geneticamente ou através de seu comportamento (FREITAS et al., 2012; LIMA-COSTA et al., 2015).

Assim, a identificação das espécies de flebotomíneos também pode ser feita através de métodos bioquímicos por eletroforese de isoenzimas (REMY-KRISTENSEN et al., 1996) e cromatografia gasosa de hidrocarbonetos cuticulares (RYAN et al., 1986; MAHAMAT; HASSANALI, 1998), além dos métodos moleculares através de pesquisas de sequências de DNA conhecidas (DEPAQUIT et al., 1998; ABAI et al., 2007). Os flebotomíneos apresentam quatro fases de desenvolvimento: ovo, quatro estágios larvais, pupa e adulto (YOUNG; DUNCAN, 1994; BRASIL, 2006). Seu ciclo biológico se realiza no meio terrestre, com as formas larvais desenvolvendo-se em solo úmido e alimentando-se da matéria orgânica presente no mesmo. Está atrelado a ambientes sombreados, protegidos do sol e do calor, repletos de entulhos e matéria orgânica, que por sua vez oferecem proteção e fonte de alimentar (BRASIL, 2006; CASANOVA et al., 2013; SPADA et al., 2014).

A principal espécie do vetor, *L. longipalpis* encontra-se perfeitamente adaptado a ambientes antropizados (GALARDO et al., 2013; MARTINS-MELO et al., 2014), e quando adulto possui hábito alimentar crepuscular e noturno, atuando principalmente no peridomicílio das residências (MESTRE et al., 2011; SPADA et al., 2014).

Estes insetos alimentam-se de fontes naturais de carboidratos que obtém a partir da seiva de plantas, néctar, secreção de afídeos e plantas maduras (BARATA et al., 2005), sendo que apenas as fêmeas são hematófagas (MESTRE et al., 2011; SPADA et al., 2014). Estas necessitam de elementos sanguíneos para a maturação de seus ovários (SANT'ANNA et al., 2010; MESTRE et al., 2011), podendo se alimentar de uma grande variedade de vertebrados, desde aves, répteis, anfíbios e mamíferos como o homem e cão (MESTRE et al., 2011; SPADA et al., 2014).

A presença de animais domésticos no ambiente peridomiciliar atua como um atrativo ao inseto (BARATA et al., 2005; MORAIS et al., 2013). Em vista deste fato, estudos de fonte alimentar em flebotomíneos apresentam grande importância ecológica e epidemiológica, por permitirem identificar potenciais reservatórios do parasito e o risco de infecção humana (MISSAWA; LOROSA; DIAS, 2008; BATES et al., 2015).

O vetor se infecta com *L. infantum* ao alimenta-se do sangue de animais infectados com o parasito. No cão e em outros hospedeiros vertebrados, o parasito encontra-se na forma amastigota presente no vacúolo parasitóforo de macrófagos. O inseto o ingere ao se alimentar do sangue destes animais, e no estômago dos flebotomíneos ocorre o rompimento das células infectadas liberando o parasito que então se diferencia em promastigota procíclica e se reproduz por fissão binária. Durante este período de digestão do sangue no vetor, ocorre o processo denominado metaciclogênese, no qual o parasita passa por sucessivas transformações e culmina na forma promastigota metacíclica, configuração infectante em vertebrados, que será transmitida pelo flebotomíneo nos repastos sanguíneos seguintes (BRASIL, 2006; FREITAS et al., 2012; KARKAMO et al., 2014; SANTOS et al., 2014; ANDREANI et al., 2015).

### **2.2.2 Hospedeiros e reservatórios**

A LV pode acometer uma grande variedade de mamíferos (LARA-SILVA et al., 2015; ORTIZ; ANVERSA, 2015). No meio silvestre, tem-se como reservatório raposas (*Dusicyon vetulus* e *Cerdocyon thous*) e gambás (*Didelphis albiventris*) (BRASIL, 2006), sendo que outros animais também podem atuar como fonte de infecção ao vetor como os roedores (*Rattus rattus*, *Nectomys squamipes*, *Trichomys apereoides*, *Proechimys canicollis*, *Coendu prehensilis*), porém a atuação destes animais enquanto reservatórios para a doença ainda requer estudos para a sua comprovação (QUINNELL; COURTENAY, 2009).

No meio urbano, o cão é considerado o principal reservatório de *L. infantum* (DEANE; DEANE, 1955; PIMENTEL et al., 2015), possui um importante papel na transmissão da doença devido a sua grande susceptibilidade à infecção por *Leishmania* (BRITO et al., 2014a; COURA-VITAL, 2014a; CARDOSO et al., 2015), seu intenso parasitismo cutâneo (NICOLATO et al., 2013; CARDOSO et al., 2015) e sua alta densidade populacional (BRITO et al., 2014a).

A intensa relação entre o homem e o cão pode facilitar seu contato com o vetor (AMÓRA et al., 2006; BRITO et al., 2014a; CARDOSO et al., 2015), agrava-se ainda o fato de que casos caninos têm sido associados a casos humanos (NICOLATO et al., 2013; ZUBEN et al., 2014). Ainda assim, deve-se considerar a participação de outros animais no ciclo de transmissão urbano da doença (FERREIRA et al., 2015; OLIVEIRA et al., 2015).

### 2.3 PREVENÇÃO E CONTROLE

Com o objetivo de controlar a LV, o Ministério da Saúde instituiu o Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral – PVCLV que apresenta medidas direcionadas a cada elemento da tríade de transmissão: homem, cão e vetor. O programa preconiza o diagnóstico e tratamento precoce de casos humanos; controle do reservatório canino através do diagnóstico e eutanásia de cães sorologicamente positivos para a doença; controle do vetor adulto através da aplicação de inseticidas de ação residual e atividades de educação em saúde (BRASIL, 2006; COURA-VITAL et al., 2014b).

No entanto, apesar das medidas de prevenção e controle recomendadas e da atuação da vigilância epidemiológica, essas ações têm apresentado baixo impacto na redução da incidência da doença. Isso tem sido atribuído à baixa sensibilidade dos testes diagnósticos, à longa demora entre o diagnóstico e a eutanásia dos cães, à resistência por parte dos proprietários em permitir a eutanásia de seus animais e à tendência em substituir cães infectados por filhotes susceptíveis (ROMERO; BOELAERT, 2010; ARAÚJO et al., 2013; COURA-VITAL et al., 2014b).

Deve-se considerar ainda que as ações de controle no Brasil sempre foram descontínuas devido a problemas orçamentários, escassez de recursos, problemas relacionados ao transporte e profissionais adequadamente treinados. Estes fatores terminam por impossibilitar o sucesso do controle da doença, permitindo a reinfestação dos ambientes e a ocorrência de casos humanos e caninos (GONTIJO; MELO, 2004; GONÇALVES et al., 2013).

Outro fator agravante é a atenção requerida nos casos de epidemia de Dengue, que pressiona os gestores a direcionar os recursos e o cuidado para esta afecção, comprometendo as atividades da LV (GONÇALVES et al., 2013). Como resultado, entre os anos de 2000 a 2011 a LV matou mais que a dengue em nove estados brasileiros (PRONIN, 2012).

Considerando a extensão continental da doença no país, e os diferentes aspectos geográficos, climáticos e sociais distintos, que envolvem regiões e municípios, ressalta-se a importância em se considerar estas particularidades para a correta escolha das medidas de controle. Para tanto, tornam-se necessários estudos específicos em áreas endêmicas e o conhecimento centrado na epidemiologia de cada localidade, visto que a partir das informações obtidas as agências de Saúde Pública poderiam utilizá-las para

um adequado planejamento das medidas de controle (AMÓRA et al., 2010a; PRADO et al., 2011), bem como remanejamento de recursos diferenciados para cada situação e região.

### **2.3.1. Vigilância e Controle do reservatório doméstico**

No Brasil, o controle da LV canina é feito através de inquéritos sorológicos caninos, com a eutanásia de animais soropositivos e controle de cães errantes (BRASIL, 2006). Apesar da existência das medidas de vigilância e controle voltadas para o vetor e o homem, também preconizadas pelo PVCLV, as atividades realizadas pelo Programa em nível municipal, são centradas na eutanásia de cães soropositivos (COSTA et al., 2013; COURA-VITAL et al., 2014b). Esse fato se apresenta como uma ação conflitante das medidas preconizadas pelo programa, uma vez que, existe a insatisfação e resistência da própria população em compactuar com esta medida (ROMERO; BOELAERT, 2010; BRAY et al., 2014; COURA-VITAL et al., 2014b). No meio acadêmico, este antagonismo também se observa quanto à efetividade da eutanásia dos cães sobre a redução de casos humanos da doença (BRAY et al., 2014; COURA-VITAL et al., 2014b; GRIMALDI-JR et al., 2014).

Ainda assim, estima-se que cerca de 850 mil cães sejam avaliados anualmente no país, e entre 20.000 e 25.000 cães sejam eutanasiados após o diagnóstico positivo, com uma elevada probabilidade de falso-positivos (RIBAS et al., 2013). Novas ferramentas de controle da afecção são uma necessidade urgente para reduzir o número de casos e impedir a sua expansão, como estratégias que possam reduzir o contato vetor-reservatório e deste modo controlar a transmissão (BRAY et al., 2014).

Como ferramentas para a prevenção da doença no cão tem-se o uso de coleiras impregnadas com inseticidas (PARVIZI et al., 2008; OTRANTO et al., 2013), banhos periódicos com inseticidas (ALVES et al., 2015), uso de repelentes *spot-on* (FERROGLIO, POGGI, TRISCIUOGLIO, 2008; COURTENAY et al., 2009), vacinação e telagem de canis à base de malha fina (BRASIL, 2006).

O elevado número de cães soropositivos aliados a uma elevada densidade do vetor tem sido apontados como os principais fatores de risco para a LV em áreas urbanas (BARATA et al., 2013), desta forma para um controle eficaz da doença torna-se necessária a interrupção de sua cadeia de transmissão (SHARMA; SINGH, 2008; WERNECK, 2014). Isto pode ser alcançado por meio da integração e continuidade das atividades de vigilância e controle da doença no que concerne não somente ao

reservatório urbano como também ao vetor (BARATA et al., 2013; COSTA et al., 2013).

### 2.3.2 Controle Vetorial

Dentre as formas de controle da LV, o controle vetorial se apresenta como uma solução menos onerosa e mais prática, de forma a conduzir medidas mais eficazes em um maior número de focos (AMÓRA et al., 2009). No Brasil, o controle do vetor é realizado por meio do controle químico à base de piretróides, em ciclos de borrifações dentro dos domicílios e nos principais anexos domiciliares (BRASIL, 2006).

Essas borrifações têm por objetivo limitar o contato do inseto adulto com o homem nos ambientes intra e peridomiciliares, sendo mais eficientes apenas para evitar a ocorrência de transmissão intradomiciliar (QUINNELL; COURTENAY, 2009), apesar de a transmissão ocorrer principalmente no ambiente peridomiciliar (AMÓRA et al., 2010b). Ressalta-se ainda o fato que estes procedimentos somente são realizados quando casos humanos da doença são notificados (AMÓRA et al., 2009; BRITO et al., 2014b).

A sustentabilidade deste tipo de controle sobre o vetor em países como o Brasil é economicamente inviável considerando a grande dimensão territorial, bem como a própria manutenção da intervenção em longo prazo (OTRANTO; DANTAS-TORRES, 2013). Ainda, deve-se considerar a ocorrência de resistência do vetor a inseticidas em decorrência de contínuas intervenções (ROMERO; BOELAERT, 2010). Alexander e colaboradores (2009) apresentaram os primeiros dados de redução significativa da susceptibilidade da população de *L. longipalpis* aos inseticidas utilizados pelos programas de controle de vetores, que pode ter sido induzida pela exposição a inseticidas utilizados em programas de controle da dengue e malária.

O controle das formas imaturas do vetor não é realizado tendo em vista a grande dificuldade na identificação dos criadouros naturais do inseto (BRASIL, 2006; CASANOVA et al., 2013). Em contrapartida, medidas de prevenção relacionadas aos criadouros do vetor com a realização do manejo ambiental e o desenvolvimento de atividades de educação em saúde com a população (SCANDAR et al., 2011; COSTA et al., 2014) são importantes ferramentas no controle da LV.

No entanto, grande parte da população ainda desconhece os principais aspectos a respeito da doença (COSTA et al., 2014; AMORIM et al., 2015), ocorrendo desinformação e a veiculação de informações equivocadas, dificultando o

estabelecimento de estratégias de controle (BORGES et al., 2008; COSTA et al., 2014; AMORIM et al., 2015). Com relação ao manejo ambiental, apesar de consistir em atividades simples como o revolvimento do solo, eliminação de entulhos e matéria orgânica, esta atividade pode apresentar diferenças locais por conta dos próprios hábitos de limpeza no peridomicílio (OLIVEIRA et al., 2010), esta intervenção consiste em uma demanda conjunta por parte do poder público e da população na prevenção da doença em locais públicos e privados (SCANDAR et al., 2011).

Para o controle do vetor adulto, tem-se o uso de mosquiteiros impregnados com inseticidas, bastante utilizados em vários países no Velho Mundo, os quais tem apresentado redução considerável na incidência da doença (GONZÁLEZ et al., 2015), todavia, no Brasil esta ferramenta ainda se encontra pouco explorada (COURTENAY et al., 2007; AMÓRA, et al., 2009), possivelmente devido a questões culturais e pelo fato de a LV nas Américas apresentar caráter zoonótico.

Assim, considerando a grande incidência da doença na população canina e a necessidade de um controle integrado da afecção, tem-se a possibilidade de utilizar coleiras impregnadas com inseticidas em cães. Segundo Romero e Boelaert (2010), esta ferramenta se apresenta mais vantajosa e com um efeito mais residual se comparada a outros métodos de prevenção individual do cão.

O uso de coleiras com inseticidas em cães apresenta efeito comprovadamente profilático para a LV canina por evitar o contato do animal com o vetor (AOUN et al., 2008; FERROGLIO; POGGI; TRISCIUOGLIO, 2008), além disso, essas coleiras também possuem atividade inseticida sobre o flebotomíneo (KILLICK-KENDRICK et al., 1997; DAVID et al., 2001; MAZLOUMI-GAVGANI et al., 2002; RAMEZANI-AWAL et al., 2009). Coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães podem proteger o animal da picada do vetor por até oito meses (DAVID et al., 2001), e mantém o efeito inseticida por um ciclo de vida do flebotomíneo (KILLICK-KENDRICK et al., 1997).

### **3 JUSTIFICATIVA**

Uma vez que nos últimos anos o Programa de Vigilância e Controle para a LV tem apresentado baixa eficácia, estando centrado no reservatório canino, verifica-se também o descontentamento da sociedade quanto a atenção à doença. Assim, tem-se a necessidade de corrigir o atual quadro através de novas alternativas e verificá-las em campo, de modo que estas não atinjam somente o cão, mas o elo da cadeia epidemiológica que consiste no vetor, impedindo que este realize seu repasto sanguíneo em hospedeiros e reservatórios susceptíveis. Como possibilidade, temos o uso já implantado e em comercialização de coleiras para cães impregnadas com inseticidas, as quais podem refletir em vantagens além do animal, atuando sobre o vetor. Dentro desta problemática, o presente estudo se apresenta pela necessidade de contribuição para a sociedade e ao cão e do combate ao vetor no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, que por sua vez apresenta grande relevância na casuística da doença em âmbito nacional.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 GERAL

Analisar o impacto do uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães no controle da leishmaniose visceral canina em área endêmica.

### 4.2 ESPECÍFICO

Avaliar a taxa de soroconversão canina para *L. infantum* em cães submetidos ou não ao uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães;

Realizar o levantamento e densidade populacional da fauna de flebotomíneos em áreas endêmicas para a LV, onde os cães foram submetidos ou não ao uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães;

Avaliar o efeito de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães sobre a densidade populacional e infecção de flebotomíneos por *L. infantum*.

**CAPÍTULO**

**EFEITO DO USO DE COLEIRAS IMPREGNADAS COM DELTAMETRINA A  
4% EM CÃES NO CONTROLE DA LEISHMANIOSE VISCERAL**

**Revista Acta Tropica,  
Qualis A2 para a área de Ciências Ambientais  
Data de submissão: 21/05/2016**

## RESUMO

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença crônica potencialmente fatal quando não tratada. No Brasil, é causada pelo protozoário *Leishmania infantum* é transmitida principalmente pelo flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis*, tendo o cão como principal reservatório urbano. O controle desta afecção tem consistido em um desafio para a Saúde Pública, e como proposta de medida de controle da LV canina tem-se a utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a efetividade dessas coleiras sobre a prevalência e incidência da LV canina e taxa de infecção de flebotomíneos para *L. infantum* em áreas endêmicas para LV. A pesquisa foi realizada em duas áreas equidistantes do município de Mossoró/RN com características ambientais semelhantes. Em ambas as áreas foram realizados dois inquéritos sorológicos caninos semestrais e pesquisa de flebotomíneos. Na Área Controle (AC) foram realizados os procedimentos anteriormente citados e na Área Encoleiramento (AE) foram também realizados dois encoleiramentos caninos com coleiras impregnadas com deltametrina a 4% a cada seis meses. Para diagnóstico da LV canina foram realizados o teste rápido *Dual Path Platform* (TR-DPP®) e *Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay* (ELISA). A associação entre uso de coleira e incidência de LV canina foi avaliada por meio de *Odds ratios* e respectivos intervalos de 95% de confiança. A pesquisa de flebotomíneos teve duração de um ano em três residências de cada uma das áreas. Os insetos foram coletados mensalmente utilizando armadilhas luminosas tipo CDC e separados por espécie, sexo, primeiro ou segundo inquérito e área da pesquisa. Foi realizada a identificação morfológica dos flebotomíneos e as fêmeas foram submetidas à técnica de PCR em tempo real para a detecção de DNA de *L. infantum*. Observou-se que o uso das coleiras esteve associado à redução de 53% a 59% na incidência de LV canina. Quanto aos flebotomíneos, foram coletadas as espécies *L. longipalpis*, *Lutzomyia evandroi*, *Lutzomyia cortelezzii* e *Lutzomyia migonei*, sendo 81,8% *L. longipalpis*. Foram obtidos *pools* positivos de *L. longipalpis* da AE somente durante o primeiro inquérito ao passo que na AC pôde-se observar a presença do DNA do parasita no vetor em ambos os inquéritos. Com base nos resultados, pode-se afirmar que a utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% reduziu em pelo menos 53% o risco de adoecimento. Também é possível sugerir que o uso contínuo destas coleiras pode ter o potencial de reduzir a taxa de flebotomíneos infectados. Dessa forma, coleiras impregnadas com deltametrina a 4% podem ser indicadas como medida de controle para a LV canina, aliada as demais medidas atualmente preconizadas.

**Palavras-chave:** *Leishmania infantum*, reservatório de doenças, zoonoses, prevenção & controle, inseticidas.

## 1 INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral (LV) é uma doença crônica potencialmente fatal quando não tratada (REIMÃO et al., 2015), com uma ocorrência de 200 a 400 mil casos por ano no mundo (ALVAR et al., 2012). No Brasil, terceiro maior foco da doença no mundo (BERN; MAGUIRE; ALVAR, 2008), a LV apresenta caráter zoonótico e possui o cão

como principal reservatório urbano (BARBOSA; CARLOTA; ANDRADE-NETO, 2015; PIMENTEL et al., 2015).

O controle da afecção tem consistido em um desafio para a Saúde Pública (COURA-VITAL et al., 2014a). Nos últimos anos tem-se observado o aumento de número de casos (CASTRO-JÚNIOR et al., 2014), a urbanização e expansão da doença para áreas anteriormente indenes no país (CAMPOS et al., 2013; CARDIM et al., 2013; SILVA; MADEIRA; FIGUEIREDO, 2015). No Brasil a doença é causada pelo protozoário *Leishmania infantum*, tendo como principal vetor o flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis*, cuja fêmea transmite o parasito durante o repasto sanguíneo (YOUNG; DUNCAN, 1994).

Apesar da LV ser uma doença de caráter vetorial e, portanto, de o controle vetorial se apresentar como uma alternativa mais efetiva (DYE, 1996; AMÓRA et al., 2009), as ações de controle da LV no Brasil estão centradas no diagnóstico e eutanásia de cães sorologicamente positivos (COSTA et al., 2013). Esta última medida é considerada polêmica e estudos apontam seu baixo impacto sobre a redução de casos caninos e humanos (RIBAS et al., 2013; COURA-VITAL et al., 2014b; WERNECK et al., 2014).

Como medida de prevenção individual da LV canina tem-se a utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% cuja proteção está baseada no efeito repelente e inseticida da deltametrina sobre o flebotomíneo (KILLICK-KENDRICK et al., 1997; DAVID et al., 2001; MAZLOUMI-GAVGANI et al., 2002; AOUN et al., 2008; FERROGLIO; POGGI; TROSCIUOGLIO, 2008; RAMEZANI-AWAL et al., 2009). A duração da ação destas coleiras é de seis meses, podendo se estender por até oito meses (DAVID et al., 2001).

Em larga escala, estas coleiras poderiam atuar como medida de controle da LV humana e canina devido ao seu papel protetor sobre a população canina, evitando a infecção e transmissão da infecção pelo vetor (DAVID et al., 2001; MAZLOUMI-GAVGANI et al., 2002), com resultados potencialmente maiores em locais de transmissão intensa (MAROLI et al., 2001). Assim, a pesquisa tem como objetivo avaliar a efetividade de coleiras inseticidas em cães na redução da prevalência e incidência da LV canina e na taxa de infecção de flebotomíneos para *L. infantum* em áreas de elevada transmissão.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Área da pesquisa**

O estudo foi realizado no município de Mossoró, localizado na mesorregião do Oeste Potiguar, estado do Rio Grande do Norte. O município apresenta uma área de aproximadamente 2.110,21 km<sup>2</sup> e está a 16m acima do nível do mar, tendo sua posição determinada pelas seguintes coordenadas geográficas: longitude 37° 20' 39" Oeste e latitude 05° 11' 15" Sul. O clima é quente e semiárido com baixa precipitação ao longo do ano.

### **2.2 Delineamento das áreas da pesquisa**

A avaliação do efeito do uso de coleiras impregnadas com deltametrina 4% em cães no controle da LV foi realizada a partir a comparação entre duas áreas, em uma delas foi realizado o encoleiramento canino e em outra não. Para tanto, foram selecionadas duas áreas do município com transmissão intensa para a LV com contingente populacional canino semelhante (de acordo com a Secretaria de Vigilância à Saúde do município) e características socioeconômicas e ambientais similares, o bairro Santo Antônio e o Grande Alto de São Manoel, que abrange os bairros: Alto de São Manoel, Presidente Costa e Silva e Ilha de Santa Luzia.

A área onde houve o encoleiramento canino foi denominada de Área Encoleiramento (AE) e a que não houve o uso destas coleiras de Área Controle (AC). A determinação das áreas ocorreu através de um sorteio aleatório por meio do software SPSS 13.0 que definiu o bairro Santo Antônio como AE e o Grande Alto de São Manoel como AC.

Em ambas as áreas, foram realizados dois inquéritos sorológicos caninos semestrais para avaliação da prevalência de leishmaniose visceral canina (LVC). O primeiro inquérito iniciou em maio de 2014 e, após seis meses, o segundo inquérito foi realizado. A partir destes inquéritos pode-se também avaliar a incidência da infecção nos animais seronegativos no primeiro inquérito e que estavam presentes no segundo inquérito, ou seja, animais que puderam ser acompanhados individualmente.

No momento do primeiro inquérito, concomitante à coleta de sangue, foi preenchida uma ficha referente ao cão informando suas características gerais como sexo, idade, raça e tempo de residência do cão no domicílio (Anexo 1). No segundo inquérito, foi preenchida uma segunda ficha (Anexo 2) informando se o proprietário

aceitou participar da pesquisa e se o animal encontrava-se encoleirado no momento da visita, caso o mesmo pertencesse à AE.

A população canina de cada área foi estimada em aproximadamente 2.000 cães, tendo como base os dados da campanha de vacinação antirrábica do ano de 2013 (Secretaria de Vigilância de Mossoró/RN - dados não publicados). Seguindo as recomendações éticas, as demais medidas de controle preconizadas pelo Ministério da Saúde para a LV foram mantidas para ambas as áreas do estudo.

### **2.3 Inquérito Sorológico Canino**

Uma vez que as áreas foram definidas, a efetividade das coleiras foi avaliada através da análise do comportamento da infecção canina para *L. infantum* em cada área por meio da realização dos inquéritos sorológicos caninos.

Estes inquéritos foram realizados conjuntamente pelos membros da pesquisa e os agentes de combate a endemias do município, e o protocolo de diagnóstico da LVC foi realizado de acordo com o preconizado pelo Ministério da Saúde, com o teste rápido *Dual Path Platform* (TR-DPP®) como técnica de triagem e o *Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay* (ELISA) para a confirmação dos resultados positivos (BRASIL, 2011).

No primeiro inquérito, buscou-se analisar a prevalência da LVC nos animais de ambas as áreas, e após seis meses, foi realizado o segundo inquérito o qual buscou avaliar a incidência da doença em todos os cães seronegativos no primeiro inquérito, bem como também foi avaliada a prevalência da doença neste segundo momento da pesquisa, uma vez que novos animais foram incluídos nas áreas de estudo.

Desta forma, durante o período de maio de 2014 a junho de 2015 foram realizados dois inquéritos sorológicos caninos semestrais. Na AE, concomitantemente, foram realizados dois encoleiramento com coleiras impregnadas com deltametrina a 4%.

### **2.4 Intervenção utilizando coleiras impregnadas com deltametrina a 4%**

A colocação das coleiras nos cães foi realizada de acordo com a bula do fabricante, logo após coleta de sangue para diagnóstico de infecção por *L. infantum*. O proprietário do animal foi orientado a não retirar a coleira em menos de seis meses, período de proteção conferida pela coleira e que coincidiria com a realização do segundo inquérito sorológico, momento em que também seria colocada a segunda coleira. No entanto, em caso de ocorrência de reação alérgica ou ingestão acidental o

proprietário foi orientado a retirar a coleira e entrar em contato com os membros da pesquisa.

## **2.5 Captura e identificação de flebotomíneos**

Foram realizadas pesquisa de flebotomíneos em ambas as áreas durante um ano para a identificação das espécies, frequência da população do vetor e diagnóstico de infecção por *L. infantum* nestes insetos. Esse levantamento entomológico ocorreu em ambas as áreas da pesquisa durante o período de intervenção das coleiras, e teve por objetivo verificar se o encoleiramento canino da AE foi capaz de provocar alterações sobre a população de vetores.

Foram selecionadas seis residências, sendo três correspondentes a cada área da pesquisa. Os critérios de seleção estiveram relacionados a características ambientais favoráveis ao aparecimento do vetor como histórico recente de captura de *L. longipalpis*, proximidade das residências a matas e lixo à céu aberto, bem como, criação de animais, acúmulo de entulhos e matéria orgânica no peridomicílio (BRASIL, 2006).

Para o levantamento entomológico, foram utilizadas armadilhas luminosas do tipo CDC miniatura, instaladas no intra e peridomicílio das residências. As capturas foram realizadas mensalmente durante três noites consecutivas, instaladas às 18h00min e retiradas às 06h00min, de junho de 2014 a julho de 2015.

Os flebotomíneos capturados foram clarificados, montados e identificados com base na chave de identificação para flebotomíneos de Young e Duncan (1994). Após a identificação, estes foram acondicionados em tubos tipo *ependorf* contendo álcool isopropílico, separados por espécie e mês da coleta em *pools* de até 10 insetos.

Uma vez que apenas as fêmeas alimentam-se do sangue de animais e, por conseguinte, tem o potencial de transmitir o parasito a outros hospedeiros, somente as fêmeas foram utilizadas para o diagnóstico de infecção natural para *L. infantum* através da reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR), e os machos foram utilizados como controle negativo das reações.

## **2.6 Extração e quantificação de DNA dos flebotomíneos para a reação de cadeia da polimerase em tempo real (qPCR)**

Para a realização da Reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR), o DNA foi inicialmente extraído dos insetos em *pools* de 10 espécimes utilizando-se o kit

Illustra™ Tissue & Cells Genomicprep Mini spin kit (GE Healthcare®), seguindo as recomendações do mesmo.

A quantificação foi realizada utilizando-se a plataforma Qubit® 2.0 Fluorometer (Invitrogen®) e o kit Qubit® dsDNA HS Assay Kit, sendo feitas as curvas utilizando-se os padrões do kit com 199:1 µL da solução de trabalho para a da amostra.

## 2.7 Pesquisa de infecção natural de flebotomíneos por *L. infantum*

O DNA foi submetido a uma reação de qPCR utilizando o sistema TaqMan® para amplificação das amostras na plataforma StepOne™ (Applied Biosystems®). Cada amostra foi realizada em duplicata. Os Primers utilizados foram LEISH-1 (5'-AACTTTTCTG-GTCCTCCGGGTAG-3') e LEISH-2 (5'-ACCCCCAGTT TCCCGCC-3') e a sonda TaqMan- MGB (FAM- 5'AAAAATGGGTGCAGAAAT- 3'-NFQ -MGB), conforme descrito anteriormente no protocolo de Francino e colaboradores (2006).

Cada reação incluía 05 µL de amostras e 20 µL de mix contendo 12,5 µL de Universal Mastermix (Perkin-Elmer Applied Biosystems, Carlsbad, CA, USA), 1,5 µL dos primers LEISH-1 E LEISH-2 a 900 nM e 2,5 µL da sonda a 200 nM. Os seguintes ciclos de temperatura foram usados para a amplificação e detecção de alelos: 50 °C por 2 minutos, 95 °C por 10 minutos, 40 ciclos de 95 °C por 15 segundos e 40 ciclos de 60 °C por 1 minuto. Em cada amplificação foram utilizados controles positivos (extraídos de cultura de *L. infantum* em fase estacionária) e negativos. Para o teste de inibição, foi repetida toda a técnica da qPCR, adicionando 5µl de 10<sup>6</sup> DNA de *L. infantum* em cada amostra com resultado negativo.

## 2.8 Questões éticas

Os proprietários dos cães que aceitaram participar da pesquisa, e desta forma, consentiram com a realização do inquérito sorológico, e no caso da AE, também com a colocação das coleiras, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Anexo 3). Os proprietários das residências que consentiram com a realização da pesquisa de flebotomíneos assinaram o TCLE previamente ao início da pesquisa (Apêndice 1). Os procedimentos que envolveram seres humanos, no que concerne à pesquisa de flebotomíneos, e cães, para a realização dos inquéritos sorológicos e encoleiramento, foram aprovados pelos comitês de ética em pesquisa, pelo Comitê de

Ética em Pesquisa da Universidade do estado do Rio Grande do Norte, parecer CAAE: 37460814.6.0000.5294 (Anexo 4) e Comissão de Ética nos Usos de Animais da Fundação Oswaldo Cruz, conforme o parecer: LW-70/20 (Anexo 5).

## 2.9 Análise dos dados

Inicialmente, foram comparadas as características dos cães (sexo, idade, tipo de pelo, tempo de residência e raça) e a prevalência de infecção nos inquéritos inicial e final nas AE e AC. Neste contexto, foram calculadas médias e proporções das características analisadas e utilizados testes para diferenças de médias (teste t) e de proporções (qui-quadrado), quando apropriado.

A seguir foram estimadas incidências de infecção em AE e AC, utilizando-se o teste de qui-quadrado para avaliar a diferença das incidências entre as áreas. Utilizaram-se modelos de regressão logística para avaliar a associação entre uso de coleira e incidência de infecção, tendo a razão de chances (*Odds ratio*) como medida de associação com respectivo intervalo de 95% de confiança. Tal associação foi avaliada de forma “bruta” (sem considerar outras variáveis) e “ajustada” controlando-se para as variáveis: sexo, idade, raça e tempo de residência do cão no domicílio em questão.

## 3 RESULTADOS

No primeiro inquérito sorológico foram analisados 1.209 cães da AE e 1.050 cães da AC para o diagnóstico de LVC. As características dos animais como idade, tipo de pelo e sexo foram avaliadas, e com base nestes critérios os animais da AC foram comparados aos animais da AE (Tabela 1), os resultados demonstraram que estas características diferiam de uma área para a outra ( $p < 0,05$ ).

No segundo inquérito foram analisados um total de 1.207 cães da AE e 1.151 da AC, esse total incluiu os cães que foram analisados no primeiro inquérito e novos cães que foram identificados apenas no segundo inquérito (Tabela 2). A análise da diferença entre prevalências da LVC no primeiro e segundo inquérito demonstrou que, quando observados todos os animais inseridos na pesquisa, ocorreu uma diminuição da prevalência da LVC na AE ( $p < 0,05$ ).

Tabela 1 - Características dos cães do primeiro inquérito sorológico canino para as áreas da pesquisa em Mossoró, Rio Grande do Norte, 2014.

Característica*	Áreas da pesquisa		Total	p-valor
	Encoleiramento	Controle		
	N (%)	N (%)	N (%)	
<b>Idade (anos)</b>				
Abaixo 1	220 (16,82)	185 (16,21)	405 (16,54)	0,001
1 a 2	414 (31,65)	315 (27,61)	729 (29,77)	
3 a 5	439 (33,56)	361 (31,64)	800 (32,67)	
Acima de 5	235 (17,97)	280 (24,54)	515 (21,03)	
<b>Sexo</b>				
Macho	839 (58,02)	665 (54,11)	1504 (56,22)	0,042
Fêmea	607 (41,98)	564 (45,89)	1171 (43,78)	
<b>Tipo de pelo</b>				
Longo	120 (8,48)	106 (9,04)	226 (8,74)	<0,001
Médio	221 (15,62)	276 (23,55)	497 (19,21)	
Curto	1074 (75,9)	790 (67,41)	1864 (72,05)	
<b>Tempo de residência (anos)</b>				
Abaixo de 1	450 (31,49)	295 (24,75)	745 (28,42)	<0,001
1 a 2	248 (17,35)	187 (15,69)	435 (16,60)	
Acima de 2	731 (51,15)	710 (59,56)	1441 (54,98)	
<b>Nasceu no bairro</b>				
Não	638 (45,73)	624 (53,06)	1262 (49,09)	<0,001
Sim	757 (54,27)	552 (46,94)	1309 (50,91)	
<b>Raça</b>				
Sem raça definida	222 (15,50)	358 (29,86)	580 (22,04)	<0,001
Raça definida	1210 (84,50)	841 (70,14)	2051 (77,96)	

\* O número de cães pode variar segundo a característica analisada devido a valores faltantes nas variáveis.

Com relação aos animais que estavam presentes nos dois inquéritos, ou seja, aqueles que tiveram acompanhamento individual, 559 cães correspondiam à AE e 557 à AC (Tabela 2). Quando analisada a prevalência da LVC do primeiro e segundo inquérito, houve um aumento significativo na prevalência da LVC da AC no segundo inquérito ( $p < 0,05$ ).

Ainda em relação aos cães com acompanhamento individual, foi observado que a taxa de incidência para a LVC foi maior na AC. Em comparação à AC, observou-se uma redução na incidência de LVC de 53% ( $p < 0,05$ ) na AE, podendo chegar a 59% ( $p < 0,05$ ) quando as características dos cães, dispostas na tabela 1, foram controladas (Tabela 3).

Tabela 2 – Número de cães<sup>#</sup> (N) e soroprevalência<sup>§</sup> (%) para a infecção por *L. infantum* em todos os cães e no acompanhamento individual destes no primeiro e segundo inquéritos, para as áreas da pesquisa em Mossoró, Rio Grande do Norte, 2015.

Situação	Áreas da pesquisa		p-valor (diferença entre áreas)
	Encoleiramento	Controle	
	N (%)	N (%)	
Todos cães			
Primeiro inquérito	1209 (11,91)	1150 (6,78)	<0,001
Segundo inquérito	1217 (9,94)	1151 (9,29)	0,591
Diferença de prevalência entre o primeiro e segundo inquérito (%)	-1,97	+2,51	
p-valor (diferença entre primeiro e segundo)	0,045	0,026	
Cães com acompanhamento individual			
Primeiro inquérito	531 (7,53)	557 (3,41)	0,002
Segundo inquérito	559 (11,63)	557 (11,13)	0,792
Diferença de prevalência entre o primeiro e segundo inquérito (%)	+4,10	+7,72	
p-valor (diferença entre primeiro e segundo inquéritos)	0,021	<0,001	

# - Cães com resultados válidos para DPP e ELISA.

§ - Positivo apenas quando DPP reagente ou reagente fraco e ELISA reagente.

Tabela 3 - Razões de chances bruta e ajustada para a associação entre o encoleiramento e a incidência de infecção por *L. infantum* nos cães que tiveram acompanhamento individual, em Mossoró, Rio Grande do Norte, 2015.

Áreas da pesquisa	Número de cães <sup>#</sup>	Incidência (%)	Razão de chances bruta (IC95%)	p-valor	Razão de chances ajustada <sup>§</sup> (IC95%)	p-valor
Controle	524	9,73	1		1	
Encoleiramento	478	4,81	0,47	<0,001	0,41	0,002

# - Cães sem infecção no inquérito inicial.

§ - Ajustado para as variáveis: sexo do cão (macho / fêmea), idade do cão (contínua), raça (sem raça definido / outra), tipo de pelo (longo / médio / curto), nasceu no bairro (sim / não), tempo de residência (Abaixo de 1 ano / 1 a 2 anos / Acima de 2 anos).

Em relação ao levantamento entomológico, durante o decorrer da realização dos dois inquéritos, foram capturados 1.709 flebotomíneos, sendo 58,6% (1002/1709) da AE e 41,4% (707/1709) da AC, em ambas as áreas o maior número de insetos foi obtido no ambiente peridomiciliar.

Foi capturado um maior número de machos 72,4% (1237/1709) em relação às fêmeas. E dentre estas fêmeas, *L. longipalpis* a espécie mais abundante e presente em todos os meses de coleta, correspondendo a 81,8% (386/472) das fêmeas identificadas. Destaque também para o primeiro registro de captura de *Lutzomyia migonei* no município, que ocorreu na AE durante o segundo inquérito. As demais espécies capturadas no levantamento entomológico foram *Lutzomyia evandroi* e *Lutzomyia cortelezzii*, (Tabela 4).

Tabela 4 – Quantitativo de espécimes fêmeas de flebotomíneos capturados nos primeiro e segundo inquéritos das áreas encoleiramento e controle do município de Mossoró, Rio Grande do Norte, de junho de 2014 a julho de 2015.

Espécies	Local de captura				Total
	Área Encoleiramento		Área Controle		
	Primeiro inquérito	Segundo inquérito	Primeiro inquérito	Segundo inquérito	
<i>L. longipalpis</i>	118	109	129	30	386
<i>L. evandroi</i>	2	8	21	15	46
<i>L. cortelezzii</i>	1	15	11	9	36
<i>L. migonei</i>	-	4	-	-	4
Total	121	136	161	54	472

A identificação de todos machos não foi possível em decorrência de perdas de membros e outras estruturas anatômicas que não permitiram a identificação de grande parte destes insetos, e por isso estes dados não são quantitativamente apresentados. Conquanto, dentre as espécies que puderam ser identificadas têm-se: *L. longipalpis*, *L. evandroi* e *L. cortelezzii*, com predominância da primeira sobre as demais de forma semelhante ao observado com as fêmeas.

Para a realização do diagnóstico de *L. infantum* em flebotomíneos utilizando qPCR, 472 fêmeas capturadas foram divididas em *pools* de 1 a 10 espécimes. Estes insetos foram separados por espécie, mês, área de coleta e local de captura, totalizando 96 *pools*. O maior número de *pools* positivos foi obtido para *L. longipalpis* em ambas as áreas da pesquisa, sendo que na AE este resultado foi observado apenas no primeiro inquérito, enquanto que na AC estavam presentes insetos infectados no primeiro e segundo inquéritos. Os demais resultados para a infecção nos flebotomíneos estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – Número de *pools* positivos para *L. infantum* por espécie, número de espécimes por *pool*, área de intervenção e inquérito, de fêmeas de flebotomíneos coletados no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, de junho de 2014 a julho de 2015.

Espécie de flebotomíneo	Área de intervenção	Nº <i>pools</i> positivos para <i>L. infantum</i> /total <i>pools</i> da espécie por área	Inquérito
<i>L. longipalpis</i>	AE	4/32	Primeiro
	AC	2/27	
		1/27	Segundo
<i>L. evandroi</i>	AE	1/08	Primeiro
<i>L. cortelezzii</i>	AE	2/05	Primeiro
	AC	1/11	

AE: Área Encoleiramento, AC: Área Controle.

#### 4 DISCUSSÃO

Com relação às características dos cães como idade, sexo, tempo de moradia na residência, nascimento no bairro, tipo de pelo e raça (Tabela 1) e sua possível influência na ocorrência da LVC, resultados divergentes têm sido apresentados por diversos autores (COURA-VITAL et al., 2013; 2014a; WERNECK et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2015; BRITO et al., 2016). No entanto, segundo Brasil (2006) ainda não se pode afirmar se existe de fato uma predisposição etária, sexual ou racial canina para a infecção por *L. infantum*.

As prevalências iniciais da LVC obtida em ambas as áreas, mesmo tendo diferido entre si, são similares àquelas obtidas por outros autores em pesquisas para áreas endêmicas para LV (ARAÚJO et al., 2013; COURA-VITAL et al., 2014b; BARBOSA; CARLOTA; ANDRADE-NETO, 2015). A verificação do nível de endemicidade das áreas da pesquisa é relevante visto que, estudos prévios que analisaram o efeito do uso de coleiras com deltametrina indicam sua utilização para áreas endêmicas ou com elevada prevalência da doença (MAROLI et al., 2001; REITHINGER et al., 2004; FERROGLIO; POGGI; TRISCIUOGLIO, 2008).

Ao se comparar a diferença entre prevalências isoladamente em cada área de intervenção, de todos os animais inseridos na pesquisa (Tabela 2), foi possível observar a diminuição significativa da prevalência da doença no segundo inquérito na AE, ao passo que na AC ocorreu o inverso ( $p < 0,05$ ). A diminuição da prevalência da doença

com o uso de coleiras com deltametrina a 4% em cães também foi observada em outros estudos realizados no país (CAMARGO-NEVES; RODAS; PALIQUERVI-JUNIOR, 2004; REITHINGER et al., 2004).

No estudo de Reithinger e colaboradores (2004) na cidade Capitão Enéas, Minas Gerais, Brasil, pôde-se ainda observar outras semelhanças com a presente pesquisa: além da diminuição da prevalência houve também uma incidência menor na AE, ainda que não significativa estatisticamente, e as chances de ocorrência da doença também foi reduzida em 50% na AE. Resultados similares entre cidades brasileiras de regiões distintas, com características socioambientais diferentes e com uma diferença uma diferença temporal de pelo menos 10 anos reforçam a importância do presente estudo e contribuem para validar os resultados atuais.

Quando analisados os mesmos cães nos dois inquéritos (acompanhamento individual) em uma mesma área de intervenção, o aumento da prevalência da LVC na AE foi menor do que aumento observado na AC (tabela 2). Consistente com este achado observou-se uma redução na incidência da LVC em mais de 50% na AE, quando comparada com a AC (tabela 3).

Outras pesquisas de campo utilizando o mesmo tipo de coleiras, realizadas na Itália e Irã, também apresentaram bons resultados para a redução da taxa de incidência da LVC, variando de 46% a 86% (MAROLI et al., 2001; MAZLOUMI-GAVGANI et al., 2002; FERROGLIO; POGGI; TRISCIUOGLIO, 2008). Se considerarmos as diferenças metodológicas entre essas pesquisas, bem como as diferenças na cadeia de transmissão da doença quando comparada ao nosso país, o uso destas coleiras tem se mostrado efetivo e promissor para evitar a ocorrência de novos casos de LV independente da espécie vetor envolvida.

Em relação ao levantamento entomológico, o maior número de flebotomíneos machos capturados em relação às fêmeas, também observado em outros estudos (ALMEIDA et al., 2010; TANURE et al., 2015; AMORIM et al., 2015), pode se dever ao fato de os machos eclodirem antes das fêmeas (OLIVEIRA et al., 2010) e pelo comportamento sexual dos machos do tipo *lek like* (DAVID et al., 2001) liberando feromônios sexuais de suas glândulas terciais (SPIEGEL et al., 2005), que conjuntamente ao odores de animais, atraem as fêmeas para próximo aos hospedeiros. Estes feromônios terminam estimulando também a agregação de outros machos para estes locais (SPIEGEL et al., 2005; BRAY et al., 2014).

Foi observado também um maior número de flebotomíneos coletados no peridomicílio das residências, de forma semelhante a outros estudos (MISSAWA; LOROSA; DIAS, 2008; MICHALSKY et al., 2009; JERALDO et al., 2012). O ambiente peridomiciliar muitas vezes possui características que podem favorecer no estabelecimento de criatórios naturais do vetor (BRASIL, 2006), como oferta de matéria orgânica e abrigos, além da presença de animais no peridomicílio que termina por atraí-los para estes locais (BARATA et al., 2005; MORAIS et al., 2013), permitindo que a transmissão da LV se processe principalmente nestes ambientes.

Com relação às espécies capturadas, *L. longipalpis* manteve-se como a principal, mais abundante e mais presente, semelhante aos dados em estudos anteriores na mesma área (XIMENES et al., 2007; AMÓRA et al., 2010a; 2010b; AMORIM et al., 2015).

Sobre as espécies capturadas, o presente estudo relata pela primeira vez a captura de *L. migonei* no município, tanto no intra como peridomicílio, indicando um possível processo de urbanização dessa espécie, o que pode consistir em um fator de risco para a ocorrência da leishmaniose cutânea, uma vez que, esta espécie é apontada como um dos vetores da doença (PITA-PEREIRA et al., 2005; NOVO et al., 2013; SILVA et al., 2014). De forma semelhante, *L. cortelezzii* identificada no presente estudo, foi relatada pela primeira vez no município recentemente (AMORIM et al., 2015), não tendo sido capturado em estudos anteriores na mesma área (AMÓRA et al., 2010a; 2010b).

Foi detectado pela primeira vez também *L. infantum* em *L. evandroi*. Esse dado indica a importância de pesquisar mais a possível competência vetorial dessa espécie para a LV, visto que há quase 20 anos Sherlock (1996) já tinha sugerido o possível papel deste inseto na transmissão da doença no estado da Bahia, Brasil. Esse inseto apresenta como fatores de risco seu caráter antropofílico (REBÊLO et al., 2010) e oportunista (PEREIRA-FILHO et al., 2015), além de apresentar comportamento, ciclo de vida (XIMENES et al., 2001) e distribuição geográfica semelhante à *L. longipalpis* (ANDRADE-FILHO, et al., 2001; XIMENES et al., 2007; DORVAL et al., 2009; CARVALHO et al., 2010; COSTA et al., 2013; PEREIRA-FILHO et al., 2015; SANGUINETTE et al., 2015).

Também foi detectado DNA de *L. infantum* em *L. cortelezzii*, o que já foi observado em outros trabalhos e tendo sido conjecturada a sua possível atuação como vetor alternativo para a LV (SARAIVA et al., 2009; LARA-SILVA et al., 2015). Contudo, sabe-se que para o estabelecimento da relação parasita-vetor são necessárias

íntimas modificações fisiológicas no inseto de modo a garantir a sobrevivência de ambos bem como a posterior transmissão do parasita (SANTOS et al., 2014; AGRELA; FELICIANGELI, 2015), assim antes de se atestar a possibilidade da atuação destas espécies como vetores alternativos, são necessários ainda estudos de capacidade vetorial para atestar se de fato elas estariam atuando na transmissão da doença.

Como esperado, o maior número de *pools* positivos para *L. infantum* foram oriundos *L. longipalpis*, seguindo o padrão de outros estudos realizados no país (MISSAWA et al., 2010; CUNHA et al., 2014; FREITAS-LINDANI; MESSIAS-REASON; ISHIKAWA, 2014; LARA-SILVA et al., 2015). O destaque para esse achado na presente pesquisa é o fato de que na AE foram obtidos *pools* positivos para *L. infantum* apenas durante o período do primeiro inquérito, enquanto que na AC foram obtidos resultados em ambos os inquéritos (tabela 5), sugerindo que após a colocação das coleiras, os flebotomíneos embora presentes, não estavam mais infectados, confirmando o sugerido efeito de repelência da coleira impregnada com deltametrina a 4%. Dessa forma, é possível sugerir que o uso destas coleiras ao longo do tempo pode ter o potencial de reduzir a taxa de flebotomíneos infectados dentro da população do vetor, conforme demonstrado em ensaios controlados com flebotomíneos presentes em um mesmo ambiente com cães encoleirados (KILLICK-KENDRICK et al., 1997; DAVID et al., 2001; FERROGLIO; POGGI; TRISCIUOGLIO, 2008).

## 5 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos demonstram que a intervenção em campo utilizando coleiras impregnadas com deltametrina a 4% em cães apresenta potencial na redução da prevalência e incidência da LVC. Ademais, estas coleiras demonstram ter a ainda a possibilidade de diminuir o número de *L. longipalpis* infectados para *L. infantum* ao longo do tempo de intervenção, reforçado pela diminuição de chances da ocorrência de novos casos da doença em pelo menos 53%. Deste modo, o uso destas coleiras pode ser indicado como medida de controle em saúde pública para a LVC, desde que aliado às demais medidas atualmente preconizadas.

## REFERÊNCIAS

- AGRELA, I. F.; FELICIANGELI, M. D. Effect of *Leishmania spp* infection on the survival, life expectancy, fecundity and fertility of *Lutzomyia longipalpis s.l.* and *Lutzomyia pseudolongipalpis*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 110, p 611-617, ago. 2015.
- ALMEIDA, P. S.; MINZÃO, E. R.; MINZÃO, L. D.; SILVA, S. R.; FERREIRA, A. D.; FACCENDA, O.; ANDRADE-FILHO, J. D. Ecological aspects of Phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in the urban area of Ponta Porã municipality, state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 43, n. 6, p. 723-727, nov.-dez. 2010.
- ALVAR, J.; VÉLEZ, I. D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P.; CANO, J.; JANNIN, J.; BOER, M.; WHO LEISHMANIASIS CONTROL TEAM. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PLoS One**, São Francisco, v, 5, n. 7, e35671, 2012.
- AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; FEIJÓ, F. M. C.; ALVES, N. D.; MACIEL, M. V. Control of phlebotomine (Diptera: Psychodidae) leishmaniasis vectors. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 303-310, maio-jun. 2009.
- AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; DIAS, E. C.; FEIJÓ, F. M. C.; MELO DE OLIVEIRA, P. G.; PEIXOTO, G. C. X.; SOUSA, R. N.; ALVES, N. D.; BESERRA DE OLIVEIRA, L. M.; 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**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 41-45, jan.-mar. 2010a.
- AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; DIAS, E. C.; FEIJÓ, F. M. C.; MELO DE OLIVEIRA, P. G.; PEIXOTO, G. C. X.; SOUSA, R. N.; ALVES, N. D.; BESERRA DE OLIVEIRA, L. M.; MACEDO, I. T. F. Sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) survey in na urban transmission área of visceral leishmaniasis, northeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 4, p. 233-237, out.-dez. 2010b.
- AMORIM, C. F.; AMÓRA, S. S. A.; KAZIMOTO, T. A.; COSTA, K. F. L.; SILVA, L. F.; MACIEL, M. V. Levantamento de flebotomíneos às margens do Rio Mossoró no nordeste do Brasil. **Revista Baiana de Saúde Pública**, Salvador, v. 39, n. 3, p. 584-597, jul.-set. 2015.
- ANDRADE-FILHO, J. D.; VALENTE, M. B.; ANDRADE, W. A.; BRAZIL, R. P.; FALCÃO, A. L. Flebotomíneos do estado de Tocantins, Brasil (Diptera: Psychodidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 34, n. 4, jul.-ago. 2001.
- AOUN, K.; CHOUHI, E.; BOUFADEN, I.; BOURATBINE, A.; BEDOUI, K. Efficacy of deltamethrine-impregnated collars Scalibor in the prevention of canine leishmaniasis in the area of Tunis. **Archives de l'Institut Pasteur de Tunis**, Tunes, v. 85, n. 1-4, p. 63-8, 2008.
- ARAÚJO, V. E. M.; PINHEIRO, L.C.; ALMEIDA, M. C. M.; MENEZES, F. C.; MORAIS, M. H. F.; REIS, I. A.; ASSUNÇÃO, R. M.; CARNEIRO, M. Relative risk of visceral leishmaniasis in Brazil: A spatial analysis in urban area. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 7, n. 11, e 2540. nov. 2013.
- BARATA, R. A.; FRANÇA-SILVA, J. C.; MAYRINK, W.; SILVA, J. C.; PRATA, A.; LOROSA, E. S.; FIÚZA, J. A.; GONÇALVES, C. M.; PAULA, K. M.; DIAS, E. S. Aspects of the ecology and behaviour of phlebotomines in endemic area for visceral

- leishmaniasis in state of Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 38, n. 5, p. 421-425, set.-out. 2005.
- BARBOSA, I. R.; CARLOTA, F. C.; ANDRADE-NETO, V. F. Seroepidemiological survey of canine leishmania infections from peripheral areas in Natal, northeast Brazil. **The Open Microbiology Journal**, Hilversum, v. 31, n. 9, p. 43-7, jul. 2015.
- BERN, C.; MAGUIRE, J. H.; ALVAR, J. Complexities of assessing the disease burden attributable to leishmaniasis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 2, n. 10, e313, out. 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Esclarecimentos sobre a substituição do protocolo diagnóstico da leishmaniose visceral canina (LVC)**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças transmissíveis. Nota Técnica conjunta nº 1/2011 CGDT-CGLAB/DEVIT/SVS/MS, 2011. Disponível em: <[http://crmvms.org.br/files/materiais/nota-tecnica-no-1011\\_cglab\\_cgdt1\\_lvc\\_98999048.pdf](http://crmvms.org.br/files/materiais/nota-tecnica-no-1011_cglab_cgdt1_lvc_98999048.pdf)> Acesso em: 12/11/2014.
- \_\_\_\_\_, Ministério da Saúde. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. ISBN 85-334-0742-4. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual\\_leish\\_visceral2006.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_leish_visceral2006.pdf)> Acesso: 22 out. 2011.
- BRAY, D. P.; CARTER, V.; ALVES, G. B.; BRAZIL, R. P.; BANDI, K. K.; HAMILTON, J. G. C. Synthetic sex pheromone in a long-lasting lure attracts the visceral leishmaniasis vector, *Lutzomyia longipalpis*, for up to 12 weeks in Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 8, p. 3, e2723, mar. 2014.
- BRITO, F. G.; LANGONI, H.; SILVA, R. C.; ROTONDANO, T. E.; MELO, M. A.; PAZ, G. S. Canine visceral leishmaniasis in the Northeast Region of Brazil. **Journal of venomous animals and toxins including tropical diseases**, Botucatu, v. 22, n. 15, abr. 2016.
- CAMARGO-NEVES, V. L. F.; RODAS, L. A. C.; PAULIQUÉVIS-JUNIOR, C. Avaliação da efetividade da utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% para o controle da leishmaniose visceral americana no estado de São Paulo: Resultados preliminares. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, v. 1, n. 12, dez. 2004.
- CAMPOS, M. P.; SILVA, D. A.; MADEIRA, M. F.; MENDES-JUNIOR, A. A. V.; FIGUEIREDO, F. B. First autochthonous case of canine visceral leishmaniasis in Volta Redonda, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 22, p. 424-426, 2013.
- CARDIM, M. F.; RODAS, L. A.; DIBO, M. R.; GUIRADO, M. M.; OLIVEIRA, A. M.; CHIARAVALLOTI-NETO, F. Introduction and expansion of human american visceral leishmaniasis in the state of São Paulo, Brazil, 1999-2011. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 691-700, ago. 2013.
- CARVALHO, M. S. L.; BREDET, A.; MENEGHIN, E. R. S.; OLIVEIRA, C. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em áreas de ocorrência de leishmaniose tegumentar americana no Distrito Federal, Brasil, 2006 a 2008. **Epidemiologia e Serviços da Saúde**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 227-237, jul.-set. 2010.
- CASTRO-JÚNIOR, J. G.; FREIRE, M. L.; CAMPOS, S. P. S.; SCOPEL, K. K. G.; PORROZZI, R.; SILVA, E. D.; COLOMBO, F. A.; SILVEIRA, R. C. V.; MARQUES, M. J.; COIMBRA, E. S. Evidence of *Leishmania (leishmania) infantum* infection in dogs from Juiz de Fora, Minas Gerais state, Brazil, based on immunochromatographic dual-path platform (DPP®) and PCR assays. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 56, n. 3, p. 225-229, maio-jun. 2014.

- COSTA, L. E.; LIMA, L. S.; CHÁVEZ-FUMAGALLI, M. A.; MENEZES-SOUZA, M.; MARTINS, V. T.; DUARTE, M. C.; LAGE, P. S.; LOPES, E. G. P.; LAGE, D. P.; RIBEIRO, T. G.; ANDRADE, P. H. E.; MAGALHÃES-SOARES, D. F.; SOTO, M.; TAVARES, T. A. P.; GOULART, L. R.; COELHO, E. A. F. Subtractive phage display selection from canine visceral leishmaniasis identifies novel epitopes that mimic *Leishmania infantum* antigens with potential serodiagnosis applications. **Clinical and Vaccine Immunology**, Washington, v. 21, n. 1, p. 96-108, nov. 2013.
- COURA-VITAL, W.; REIS, A. B.; FAUSTO, M. A.; LEAL, G. G.; MARQUES, M. J.; VELOSO, V. M.; CARNEIRO, M. Risk factors for seroconversion by *Leishmania infantum* in a cohort of dogs from an endemic area of Brazil. **PLoS One**, São Francisco, v. 8, n. 8, e71833, ago. 2013.
- COURA-VITAL, W.; ARAÚJO, V. E. M.; REIS, I. A.; AMANCIO, F. F.; REIS, A. B.; CARNEIRO, M. Prognostic factors and scoring system for death from visceral leishmaniasis: An historical cohort study in Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 8, n. 12, e3374, dez. 2014a.
- COURA-VITAL, W.; KER, H. G.; ROATT, B. M.; AGUIAR-SOARES, R. D. O.; LEAL, G. G. A.; MOREIRA, N. D.; OLIVEIRA, L. A. M.; MACHADO, E. M. M.; MORAIS, F. H. M.; CORREA-OLIVEIRA, R.; CARNEIRO, M.; REIS, A. B. Evaluation of change in canine diagnosis protocol adopted by the Visceral Leishmaniasis Control Program in Brazil and a new proposal for diagnosis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 9, n. 3, e91009, mar. 2014b.
- CUNHA, R. C.; ANDREOTTI, R.; COMINETTI, M. C.; SILVA, E. A. Detection of *Leishmania infantum* in *Lutzomyia longipalpis* captured in Campo Grande, MS. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 269-273, abr.-jun. 2014.
- DAVID, J. R.; STAMM, L. M.; BEZERRA, H. S.; SOUZA, R. N.; KILLICK-KENDRICK, R.; LIMA, J. W. O. Deltamethrin-impregnated dog collars have a potent anti-feeding and insecticidal effect on *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, n. 6, p. 839-847, ago. 2001.
- DORVAL, M. E.; CRISTALDO, G.; ROCHA, H. C.; ALVES, T. P.; ALVES, M. A.; OSHIRO, E. T.; OLIVEIRA, A. G.; BRASIL, R. P.; GALATI, E. A.; CUNHA, R. V. Phlebotomine fauna (Diptera: Psychodidae) of an american cutaneous leishmaniasis endemic area in the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 104, n. 5, p. 695-702, ago. 2009.
- DYE, C. The logic of visceral leishmaniasis control. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Baltimore, v. 2, n. 55, p. 125-130, 1996.
- FERROGLIO, E.; POGGI, M.; TRISCIUOGLIO, A. Evaluation of 65% permethrin spot-on and deltamethrin-impregnated collars for canine *Leishmania infantum* infection prevention. **Zoonoses and Public Health**, Berlin, v. 55, n. 3, p. 145-148, abr. 2008.
- FRANCINO, O.; ALTET, L.; SÁNCHEZ-ROBERT, E.; RODRIGUEZ, A.; SOLANOGALLEGU, L.; ALBEROLA, J.; FERRER, L.; SÁNCHEZ, A.; ROURA, X. Advantages of real-time PCR assay for diagnosis and monitoring of canine leishmaniasis. **Veterinary Parasitology**, n. 137, p. 214-221, 2006.
- FREITAS-LINDANI, K. C.; MESSIAS-REASON, I. J.; ISHIKAWA, E. A. Y. A comparison of molecular markers to detect *Lutzomyia longipalpis* naturally infected with *Leishmania (Leishmania) infantum*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 109, n. 4, p. 442-447, jun. 2014.
- JERALDO, V. L. S.; GÓES, M. A. O.; CASANOVA, C.; MELO, C. M.; ARAÚJO, E. D.; BRANDÃO FILHO, S. P.; CRUZ, D. E. R.; 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**, Uberaba, v. 45, n. 3 maio-jun. 2012.

KILLICK-KENDRICK, R.; KILLICK-KENDRICK, M.; FOCHEUX, C.; DEREURE, J.; PUECH, M. P.; CADIERGUES, M. C. Protection of dogs from bites of hlebotomine sandflies by deltamethrin collars for control of canine leishmaniasis. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 11, n. 2, p. 105-111, abr. 1997.

LARA-SILVA, F. O.; MICHALSKY, E. M.; FORTES-DIAS, C. L.; FIUZA, V. O. P.; PESSANHA, J. E. M.; REGINA-SILVA, S.; AVELAR, D. M.; SILVA, M. A.; LIMA, A. C. V. M. R.; COSTA, A. J. A.; MACHADO-COELHO, G. L. L.; DIAS, E. S. Epidemiological aspects of vector, parasite, and domestic reservoir in areas of recent transmission and no reported human cases of visceral leishmaniasis in Brazil. **Acta Tropica**, Nova York, v. 148, n. 1, p. 128-136, abr. 2015.

MAROLI, M.; MIZZONI, V.; CIRAGURA, C.; D'OZARI, A.; GRANDONI, L. Evidence for an impact on the incidence of canine leishmaniasis by the mass use of deltamethrin-impregnated dog collars in southern Italy. **Veterinary and Medical Entomology**, Oxford, v. 15, n. 4, p. 358-63, dez. 2001.

MAZLOUMI-GAVGANI, A. S.; HODJATI, M. H.; MOHITE, H.; DAVIES, C. R. Effect of insecticide-impregnated dog collars on incidence of zoonotic visceral leishmaniasis in iranian children: A matched-cluster randomised trial. **The Lancet**, v. 360, n. 1, ago. 2002.

MICHALSKY, E. M.; FRANÇA-SILVA, J. C.; BARATA, R. A.; LARA-SILVA, F. O.; LOUREIRO, A. M.; FORTES-DIAS, C. L.; DIAS, E. S. Phlebotominae distribution in Janaúba, an area of transmission for visceral leishmaniasis in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 104, n. 1, p. 56-61, fev. 2009.

MISSAWA, N. A.; LOROSA, E. S.; DIAS, E. S. Preferência alimentar de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) em área de transmissão de leishmaniose visceral em Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 41, n. 4, p. 365-368, jul-ago, 2008.

MISSAWA, N. A.; MICHALSKY, E. M.; FORTES-DIAS, C. L.; SANTOS-DIAS, E. *Lutzomyia longipalpis* naturalmente infectados por *Leishmania (L.) chagasi* em Várzea Grande, Mato Grosso, Brasil, uma área de intensa transmissão da leishmaniose visceral. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 26, p. 2414-2419, dez. 2010.

MORAIS, M. H. F.; REIS, I. A.; ASSUNÇÃO, R. M.; CARNEIRO, M. Relative risk of visceral leishmaniasis in Brazil: A spatial analysis in urban area. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 7, n. 11, e 2540. nov. 2013.

NOVO, S. P. C.; SOUZA, M. B.; VILLANOVA, C. B.; MERÓDIO, J. C.; MEIRA, A. M. Survey of sandfly vectors of leishmaniasis in Marambaia Island, municipality of Mangaratiba, state of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 46, n. 02, p. 231-233, mar.-abr. 2013.

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

OLIVEIRA, A. C.; FIGUEIREDO, F. B.; SILVA, V. L.; SANTOS, F. N.; SOUZA, M. B.; MADEIRA, M. F.; ABRANTES, T. R.; PÉRISSÉ, A. R. Canine visceral leishmaniasis case investigation in the Jacare region of Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 325-332, jul.-ago. 2015.

- PEREIRA-FILHO, A. A.; BANDEIRA, M. C. A.; FONTELES, R. S.; MORAES, J. L. P.; LOPES, C. R. G.; MELO, M. N.; REBÊLO, J. M. M. An ecological study of sand flies (Diptera: Psychodidae) in the vicinity of Lençóis Maranhenses National Park, Maranhão, Brazil. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 8, n. 442, ago. 2015.
- PIMENTEL, D. S.; RAMOS, R. A. N.; SANTANA, M. A.; MAIA, C. S.; CARVALHO, G. A.; SILVA, H. F.; ALVES, L. C. Prevalence of zoonotic visceral leishmaniasis in dogs in an endemic area of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 48, n. 4, jul-ago. 2015.
- PITA-PEREIRA, D.; ALVES, C. R.; SOUZA, M. B.; BRASIL, R. P.; BERTHO, A. L.; BARBOSA-FIGUEIREDO, A. Identification of naturally infected *Lutzomyia intermedia* and *Lutzomyia migonei* with *Leishmania (Viannia) braziliensis* in Rio de Janeiro (Brasil) revealed by a PCR multiplex non-isotopic hybridization assay. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, Londres v. 99, p. 905-913, 2005.
- RAMEZANI-AWAL, H.; ABAI, M. R.; RASSI, Y.; MOHEBALI, M. Efficacy of deltamethrin-impregnated dog collars against sandflies at endemic focus of Bojnord district, North Khorasan province. **Horizon of Medical Science**, v. 15, n. 1, p. 20-29, 2009.
- REBÊLO, J. M. M.; ASSUNÇÃO-JÚNIOR, A. N.; SILVA, O.; MORAES, J. L. P. Ocorrência de flebotômíneos (Diptera, Psychodidae) em focos de leishmaniose em área de ecoturismo em torno do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, p. 195-98, 2010.
- REIMÃO, J. Q.; OLIVEIRA, J. C.; TRINCONI, C. T.; COTRIM, P. C.; COELHO, A. C.; ULIANA, S. R. B. Generation of luciferase-expressing *Leishmania infantum chagasi* and assessment of miltefosine efficacy in infected hamsters through bioimaging. **Plos Neglected Tropical Diseases**, São Paulo, v. 9, n. 2, e0003556, fev. 2015.
- 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**, New York, v. 34, n. 1, p. 55-62, jan. 2004.
- RIBAS, M. L.; ZAHER, V. L.; SHIMOZAKO, H. J.; MASSAD, E. Estimating the optimal control of zoonotic visceral leishmaniasis by the use of a mathematical model. **The Scientific World Journal**, Boynton Beach, v. 2013, n. 6, p. 1-6, ago. 2013.
- SANGUINETTE, C. C.; SILVA, D. F.; STUMPP, R. A. A. V.; REGO, F. D.; TONELLI, G. B.; TANURE, A.; GONTIJO, C. M. F.; ANDRADE-FILHO, J. D. Comparison of the phlebotomine (Diptera: Psychodidae) fauna of urban, transitional, and wild areas in northern Minas Gerais, Brazil. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 8, n. 428, ago. 2015.
- SANTOS, V. C.; VALE, V. F.; SILVA, S. M.; NASCIMENTO, A. A. S.; SAAB, N. A. A.; SOARES, R. P. P.; MICHALICK, M. S. M.; ARAUJO, R. N.; PEREIRA, M. H.; FUJIWARA, R. T.; GONTIJO, N. F. Host modulation by a parasite: How *Leishmania infantum* modifies the intestinal environment of *Lutzomyia longipalpis* to favor its development. **PLoS ONE**, São Francisco, v. 9, n. 11, e111241, nov. 2014.
- SARAIVA, L.; CARVALHO, G. M. L.; GONTIJO, C. M. F.; QUARESMA, P. F.; LIMA, A. C. V. M. R.; FALCÃO, A. L.; ANDRADE-FILHO, J. D. Natural infection of *Lutzomyia neivai* and *Lutzomyia sallesi* (Diptera: Psychodidae) by *Leishmania infantum chagasi* in Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 46, n. 5, 1159-1163, 2009.
- SHERLOCK, I. A. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 91, n. 6, p.

671-683, nov.-dec. 1996.

SILVA, R. F.; SANTOS, F. K. M.; SOUSA, L. C.; RANGEL, E. F.; BEVILAQUA, C. M. L. Ecology of *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei* in an endemic area for visceral leishmaniasis. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 23, n. 03, jul.-set. 2014.

SILVA, D. A.; MADEIRA, M. F.; FIGUEIREDO, F. B. Geographical expansion of canine visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro state, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 57, n. 5, p. 435-8, out. 2015.

SPIEGEL, C. N.; OLIVEIRA, S. M. P.; BRASIL, R. P.; SOARES, M. J. Structure and distribution of sensilla on maxillary palps and labella of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) sand flies. **Microscopy Research and Technique**, Nova York, v. 66, n. 6, p. 321-330, abr. 2005.

TANURE, A.; PEIXOTO, J. C.; AFONSO, M. M. S.; DUARTE, R.; PINHEIRO, A. C.; COELHO, S. V. B.; BARATA, R. A. Identification of sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) blood meals in an endemic leishmaniasis area in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 57, n. 4, jul.-ago. 2015.

WERNECK, G. L.; COSTA, C. H.; CARVALHO, F. A.; PIRES E CRUZ, M. S.; MAGUIRE, J. H.; CASTRO, M. C. Effectiveness of insecticide spraying and culling of dogs on the incidence of *Leishmania infantum* infection in humans: a cluster randomized trial in Teresina, Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 10, n. 08, e3172, out. 2014.

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

XIMENES, M. F. F. M.; SILVA, V. P. M.; QUEIROZ, P. V. S.; REGO, M. M.; ORTEZ, A. M. C.; BATISTA, L. M. M.; MEDEIROS, A. S.; JERONIMIO, S. M. B. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e leishmanioses no Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil - Reflexos do ambiente antrópico. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 128-137, jan.-fev. 2007.

YOUNG, D. G.; DUNCAN, M. A. 1994. **Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)**. Gainesville, Associated Publishers – American Entomological Institute, 419p.

## CONCLUSÃO

A utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% apresenta o potencial de reduzir a taxa de prevalência da LVC, bem como permite reduzir o risco da infecção de cães para *L. infantum*.

Os dados obtidos não permitiram analisar o efeito do uso dessas coleiras sobre a densidade populacional de flebotomíneos.

Os resultados permitem sugerir que o uso continuado da intervenção por meio de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% pode ter o potencial de reduzir a taxa de flebotomíneos infectados por *L. infantum* dentro da população do vetor.

Dessa forma, coleiras impregnadas com deltametrina a 4% podem ser indicadas como uma medida de controle para a LVC em saúde pública, desde que aliada as demais medidas atualmente preconizadas.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, B.; BARROS, V. C.; SOUZA, S. F.; BARROS, S. S.; TEODORO, L. P.; SOARES, Z. R.; GONTIJO, N. F.; REITHINGER, R. Susceptibility to chemical insecticides of two brazilian populations of the visceral leishmaniasis vector *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). **Tropical Medicine and International Health**, Oxford, v. 14, n. 10, p. 1272-1277, out. 2009.

ALVAR, J.; VÉLEZ, I. D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P.; CANO, J.; JANNIN, J.; BOER, M.; WHO LEISHMANIASIS CONTROL TEAM. Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. **PLoS One**, São Francisco, v. 5, n. 7, e35671, 2012.

ALVES, F. S.; OLIVEIRA, R. D.; AGUIAR, G. R.; MOURA, A. C. J.; LEME, F. O. P.; ARAUJO, R. B.; VAL, A. P. C. Antifeeding and short-term insecticidal effects against *Lutzomyia longipalpis* in dogs treated with permethrin or deltamethrin. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, Niterói, v. 22, n. 2, p. 71-76, abr.-jun. 2015.

ALVES, R. V. **Comissão parlamentar do inquérito destinado à investigação dos fatos determinantes como maus tratos de animais**. Audiência pública. Renato Alves Vieira – Unidade Técnica de Vigilância das Doenças Transmissíveis por Vetores. SVS/MS. Disponível em: < <http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/parlamentar-de-inquerito/55a-legislatura/cpi-maus-tratos-de-animais/videoArquivo?codSessao=53887&codReuniao=40831>> Acesso em: 17 set. 2015.

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. Factors related to positive testing of dogs for visceral leishmaniasis in endemic area in the state of Rio Grande do Norte, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 6, p. 1854-1859, nov.-dez. 2006.

AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; FEIJÓ, F. M. C.; ALVES, N. D.; MACIEL, M. V. Control of phlebotomine (Diptera: Psychodidae) leishmaniasis vectors. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 303-310, maio-jun. 2009.

AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; DIAS, E. C.; FEIJÓ, F. M. C.; MELO DE OLIVEIRA, P. G.; PEIXOTO, G. C. X.; SOUSA, R. N.; ALVES, N. D.; BESERRA DE OLIVEIRA, L. M.; 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**, Jaboticabal, v. 19, n. 1, p. 41-45, jan.-mar. 2010a.

AMÓRA, S. S. A.; BEVILAQUA, C. M. L.; DIAS, E. C.; FEIJÓ, F. M. C.; MELO DE OLIVEIRA, P. G.; PEIXOTO, G. C. X.; SOUSA, R. N.; ALVES, N. D.; BESERRA DE OLIVEIRA, L. M.; MACEDO, I. T. F. Sandflies (Psychodidae: Phlebotominae) survey in the urban transmission area of visceral leishmaniasis, northeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 19, n. 4, p. 233-237, out.-dez. 2010b.

AMORIM, C. F.; AMÓRA, S. S. A.; KAZIMOTO, T. A.; LIMA-COSTA, K. F.; SILVA, L. F.; SOUSA, M. L.; FREITAS, Y. B.; ALVES, N. D.; FEIJÓ, F. M. Knowledge of the population about visceral leishmaniasis transmission in endemic areas near the banks of the Mossoró River in northeastern Brazil. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, Basileia, v. 12, n. 3, p. 3343-3357, mar. 2015.

ANDRADE-FILHO, J. D.; VALENTE, M. B.; ANDRADE, W. A.; BRASIL, R. P.; FALCÃO, A. L. Phlebotomine sand flies in the state of Tocantins, Brazil (Diptera: Psychodidae). **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 34, n. 4, 323-329, jul.-ago. 2001.

ANDREANI, G.; OUELLET, M.; MENASRIA, R.; GOMEZ, A. M.; BARAT, C.; TREMBLAY, M. J. *Leishmania infantum* amastigotes trigger a subpopulation of human B cells with an immunoregulatory phenotype. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 9, n. 2, e0003543, fev. 2015.

AOUN, K.; CHOUHAI, E.; BOUFADEN, I.; BOURATBINE, A.; BEDOUI, K. Efficacy of deltamethrine-impregnated collars Scalibor in the prevention of canine leishmaniasis in the area of Tunis. **Archives de l'Institut Pasteur de Tunis**, Tunes, v. 85, n. 1-4, p. 63-8, 2008.

ARAÚJO, V. E. M.; PINHEIRO, L. C.; ALMEIDA, M. C. M.; MENEZES, F. C.; MORAIS, M. H. F.; REIS, I. A.; ASSUNÇÃO, R. M.; CARNEIRO, M. Relative risk of visceral leishmaniasis in Brazil: A spatial analysis in urban area. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 7, n. 11, e 2540. nov. 2013.

BARATA, R. A.; FRANÇA-SILVA, J. C.; MAYRINK, W.; SILVA, J. C.; PRATA, A.; LOROSA, E. S.; FIÚZA, J. A.; GONÇALVES, C. M.; PAULA, K. M.; DIAS, E. S. Aspects of the ecology and behaviour of phlebotomines in endemic area for visceral leishmaniasis in state of Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 38, n. 5, p. 421-425, set.-out. 2005.

BARATA, R. A.; PEIXOTO, J. C.; TANURE, A.; GOMES, M. E.; APOLINÁRIO, E. C.; BODEVAN, E. C.; ARAÚJO, H. S.; DIAS, E. S.; PINHEIRO, A. C. Epidemiology of Visceral Leishmaniasis in a Reemerging Focus of Intense Transmission in Minas Gerais State, Brazil. **BioMed Research International**, v. 2013, Article ID 405083, 6 pages, 2013.

BARBOSA, I. R. Epidemiologia da leishmaniose visceral no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção**, Santa Cruz do Sul, a. 3, v. 3, n. 1, p. 17-21, mar. 2013.

BATES, P. A.; DEPAQUIT, J.; GALATI, E. A. B.; KAMHAWI, S.; MAROLI, M.; MCDOWELL, M. A.; PICADO, A.; READY, P. D.; SALOMÓN, O. D.; SHAW, J. J.; TRAUB-CSEKÖ, Y. M.; WARBURG, L. Recent advances in phlebotomine sand fly research related to leishmaniasis control. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 8, n. 131, 2015.

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

BRASIL, Ministério da Saúde. **Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. ISBN 85-334-0742-4. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual\\_leish\\_visceral2006.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/manual_leish_visceral2006.pdf)> Acesso: 22 out. 2011.

BRAY, D. P.; CARTER, V.; ALVES, G. B.; BRAZIL, R. P.; BANDI, K. K.; HAMILTON, J. G. C. Synthetic sex pheromone in a long-lasting lure attracts the visceral leishmaniasis vector, *Lutzomyia longipalpis*, for up to 12 weeks in Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 8, p. 3, e2723, mar. 2014.

BRITO, V. N.; ALMEIDA, A. B. P. F.; NAKAZATO, L.; DUARTE, R.; SOUZA, C. O.; SOUSA, V. R. F. Phlebotomine fauna, natural infection rate and feeding habits of *Lutzomyia cruzi* in Jaciara, state of Mato Grosso, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 109, n. 07, p. 63-68, out. 2014a.

BRITO, V. N.; OLIVEIRA, C. M.; LAZARI, P.; SOUSA, V. R. F. Epidemiological aspects of visceral leishmaniasis in Jaciara, Mato Grosso, Brazil, 2003 to 2012. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 23, n. 01, p. 63-68, jan.-mar. 2014b.

CARDOSO, R. B.; ARAÚJO, N. N. S. L.; ROMERO, G. A. S.; SOUZA, T. T. C. M.; DIETRICH, A. G.; MENDES, J. D.; REIS, M. L.; FERREIRA, J. B. C.; HECHT, M. M.; GURGEL-GONÇALVES, R. Expanding the knowledge about *Leishmania* species in wild mammals and dogs in the Brazilian savannah. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 8, n. 171, mar. 2015.

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

CASARIL, A. E.; MONACO, N. Z. N.; OLIVEIRA, E. F.; EGUCHI, G. U.; PARANHOS-FILHO, A. C.; PEREIRA, L. E.; OSHIRO, L. T.; GALATI, E. A. B.; MATEUS, N. L. F.; OLIVEIRA, A. G. Spatiotemporal analysis of sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in an endemic area of visceral leishmaniasis at Pantanal, central South America. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 7, n. 634, ago. 2014.

CASANOVA, C.; ANDRIGHETTI, M. T. M.; SAMPAIO, S. M. P.; MARCORIS, M. L. G.; 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**, São Francisco, v. 7, n. 9, e2443, set. 2013.

CASTRO-JÚNIOR, J. G.; FREIRE, M. L.; CAMPOS, S. P. S.; SCOPEL, K. K. G.; PORROZZI, R.; SILVA, E. D.; COLOMBO, F. A.; SILVEIRA, R. C. V.; MARQUES, M. J.; COIMBRA, E. S. Evidence of *Leishmania (leishmania) infantum* infection in dogs from Juiz de Fora, Minas Gerais state, Brazil, based on immunochromatographic dual-path platform (DPP®) and PCR assays. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 56, n. 3, p. 225-229, maio-jun. 2014.

COSTA, L. E.; LIMA, L. S.; CHÁVEZ-FUMAGALLI, M. A.; MENEZES-SOUZA, M.; MARTINS, V. T.; DUARTE, M. C.; LAGE, P. S.; LOPES, E. G. P.; LAGE, D. P.; RIBEIRO, T. G.; ANDRADE, P. H. E.; MAGALHÃES-SOARES, D. F.; SOTO, M.; TAVARES, T. A. P.; GOULART, L. R.; COELHO, E. A. F. Subtractive phage display selection from canine visceral leishmaniasis identifies novel epitopes that mimic *Leishmania infantum* antigens with potential serodiagnosis applications. **Clinical and Vaccine Immunology**, Washington, v. 21, n. 1, p. 96-108, nov. 2013.

COSTA, K. F. L.; AMÓRA, S. S. A.; COUTO, C. F. A.; SOUZA, C. S. F.; SILVA, L. F.; D'ESCOFFIER, L. N.; SOUZA, M. L. R.; KAZIMOTO, T. A. Awareness of visceral leishmaniasis and its relationship to canine infection in riverside endemic areas in northeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, São Paulo, v. 47, n. 5, set.-out. 2014.

COURA-VITAL, W.; MARQUES, M. J.; VELOSO, V. M.; ROATT, B. M.; AGUIAR-SOARES, R. D. O.; REIS, L. E. S.; BRAGA, S. L.; FRANCO MORAIS, M. H.; REIS, A. B.; CARNEIRO, M. 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**, São Francisco, v. 5, n. 8, e1291, ago. 2011.

COURA-VITAL, W.; ARAÚJO, V. E. M.; REIS, I. A.; AMANCIO, F. F.; REIS, A. B.; CARNEIRO, M. Prognostic factors and scoring system for death from visceral leishmaniasis: An historical cohort study in Brazil. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 8, n. 12, e3374, dez. 2014a.

COURA-VITAL, W.; KER, H. G.; ROATT, B. M.; AGUIAR-SOARES, R. D. O.; LEAL, G. G. A.; MOREIRA, N. D.; OLIVEIRA, L. A. M.; MACHADO, E. M. M.; MORAIS, F. H. M.; CORREA-OLIVEIRA, R.; CARNEIRO, M.; REIS, A. B. Evaluation of change in canine diagnosis protocol adopted by the Visceral Leishmaniasis Control Program in Brazil and a new proposal for diagnosis. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 9, n. 3, e91009, mar. 2014b.

COURTENAY, O.; GILLINGWATER, K.; GOMES, P. A. F.; GARCEZ, L. M.; DAVIES, C. R. Deltamethrin-impregnated bednets reduce human landing rates of sandfly vector *Lutzomyia longipalpis* in amazon households. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 21, n. 2, p. 168-176, jun. 2007.

COURTENAY, O.; KOVACIC, V.; GOMES, P. A. F.; GARCEZ, L. M.; QUINNELL, R. J. A long-lasting topical deltamethrin treatment to protect dogs against visceral leishmaniasis. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 23, p. 245-256, 2009.

DAVID, J. R.; STAMM, L. M.; BEZERRA, H. S.; SOUZA, R. N.; KILLICK-KENDRICK, R.; LIMA, J. W. O. Deltamethrin-impregnated dog collars have a potent anti-feeding and insecticidal effect on *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 96, n. 6, p. 839-847, ago. 2001.

DEANE, L.M., DEANE, M.P. Observações preliminares da importância comparativa do homem, do cão e da raposa (*Lycalopex vetulus*) como reservatórios de *Leishmania donovani*, em área endêmica do calazar, no Ceará. **O Hospital**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 1, p. 79-98, jul. 1955.

FERREIRA, E. C.; CRUZ, I.; CAÑAVATE, C.; MELO, L. A.; PEREIRA, A. A.; MADEIRA, F. A.; VALÉRIO, S. A.; CUNHA, H. M.; PAGLIA, A. P.; GONTIJO, C. M. Mixed infection of *Leishmania infantum* and *Leishmania braziliensis* in rodents from endemic urban area of the New World. **BMC Veterinary Research**, Londres, v. 11, n. 71, mar. 2015.

FERROGLIO, E.; POGGI, M.; TRISCIUOGLIO, A. Evaluation of 65% permethrin spot-on and deltamethrin-impregnated collars for canine *Leishmania infantum* infection prevention. **Zoonoses and Public Health**, Berlin, v. 55, n. 3, p. 145-148, abr. 2008.

FREITAS, V. C.; PARREIRAS, K. P.; DUARTE, A. P. M.; SECUNDINO, N. F. C.; PIMENTA, P. F. P. Development of *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* in its natural sandfly vector *Lutzomyia longipalpis*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Baltimore, v. 86, n. 4, p. 606-612, abr. 2012.

GALARDO, A. K. R.; GALARDO, C. D.; SANTANA, A. A.; MENDES, J. C. C.; SOUZA, F. R. A.; DUARTE, J. P.; SARAIVA, J. F.; PINNA, L. C. L.; CARVALHO, R. W.; CORREA, A. P. S. A.; LIMA, A. C. S. F. Primeira ocorrência de *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* Lutz & Neiva, 1912 (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no estado do Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 3, n. 1, p. 179-183, 2013.

GAMA, M. E. A.; GOMES, C. M. C.; SILVEIRA, F. T.; LAURENTI, M. D.; GONÇALVES, E. G.; SILVA, A. R.; CORBETT, C. E. P. Severe visceral leishmaniasis in children: the relationship between cytokine patterns and clinical features. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 46, n. 6, p. 741-745, nov.-dez. 2013.

GRIMALDI-JR, G.; TEVA, A.; PORROZZI, R.; PINTO, M A.; MARCHEVSKY, R. S.; ROCHA, M.G. L.; DUTRA, M. S.; BRUÑA-ROMERO, O.; FERNANDES, A.; GAZZINELLI, R. T. Clinical and parasitological protection in a *Leishmania infantum* – Macaque model vaccinated with adenovirus and the recombinant A2 antigen. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 8, n. 6, e2853, jun. 2014.

GONÇALVES, S. A.; GUIMARÃES, E. L.A.M.; OLIVEIRA, M. A.; MORAIS, M. H.F.; ARAÚJO, V. E. M; SILVA, J. A.; PEREIRA, P. L. L.; SOARES, D. F. M. Leishmaniose visceral: um desafio às políticas de saúde brasileiras. **Periódicos Científicos do Núcleo de Biociências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 6, dez. 2013.

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

GONZÁLEZ, U.; PINART, M.; SINCLAIR, D.; FIROOZ, A.; ENK, C.; VÉLEZ, I. D.; ESTERHUIZEN, T. M.; TRISTAN, M.; ALVAR, J. Vector and reservoir control for preventing leishmaniasis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, Oxford, v. 5, n. 8, ago. 2015.

KARKAMO, V.; KAISTINEN, A.; NÄREAHO, A.; DILLARD, K.; VAINIO-SIUKOLA, K.; VIDGRÉN, G.; TUORESMAKI, N.; ANTTILA, M. The first report of autochthonous non-vector-borne transmission of canine leishmaniosis in the Nordic countries. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Chopenhagen, v. 56, n. 84, dez. 2014.

KILLICK-KENDRICK, R.; KILLICK-KENDRICK, M.; FOCHEUX, C.; DEREURE, J.; PUECH, M. P.; CADIERGUES, M. C. Protection of dogs from bites of hlebotomine sandflies by deltamethrin collars for control of canine leishmaniasis. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 11, n. 2, p. 105-111, abr. 1997.

LARA-SILVA, F. O.; MICHALSKY, E. M.; FORTES-DIAS, C. L.; FIUZA, V. O. P.; PESSANHA, J. E. M.; REGINA-SILVA, S.; AVELAR, D. M.; SILVA, M. A.; LIMA, A. C. V. M. R.; COSTA, A. J. A.; MACHADO-COELHO, G. L. L.; DIAS, E. S. Epidemiological aspects of vector, parasite, and domestic reservoir in areas of recent transmission and no reported human cases of visceral leishmaniasis in Brazil. **Acta Tropica**, Nova York, v. 148, n. 1, p. 128-136, abr. 2015.

LEITE, A. I.; ARAUJO, L. B. Leishmaniose visceral: aspectos epidemiológicos relacionados aos óbitos em Mossoró-RN. **Revista de Patologia Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 3, p. 301-308, jul.-set. 2013.

LIMA-COSTA, C. R.; FREITAS, M. T. S.; FIGUEIRÊDO-JR, C. A. S.; ARAGÃO, N. C.; SILVA, L. G.; MARCONDES, C. B.; DIAS, R. V.; LEAL-BALBINO, T. C.; SOUZA, M. B. R.; RAMALHO-ORTIGÃO, M.; BALBINO, V. Q. Genetic structuring and fixed polymorphisms in the gene period among natural populations of *Lutzomyia longipalpis* in Brazil. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 8, n. 193, 2015.

MARTINS-MELO, F. R.; LIMA, M. S.; RAMOS A. N. J.; ALENCAR, C.H.; HEUKELBACH, J. Mortality and Case Fatality Due to visceral leishmaniasis in Brazil: A nationwide analysis of epidemiology, trends and spatial patterns. **PLoS ONE**, São Francisco, v. 9, n. 4, e93770, abr. 2014.

MAZLOUMI-GAVGANI, A. S.; HODJATI, M. H.; MOHITE, H.; DAVIES, C. R. Effect of insecticide-impregnated dog collars on incidence of zoonotic visceral leishmaniasis in iranian children: A matched-cluster randomised trial. **The Lancet**, v. 360, n. 1, ago. 2002.

MESTRE, G. L. C.; RIBEIRO, A. L. M.; MIYAZAKI, R. D.; RODRIGUES, J. S. V.; ALMEIDA, A. B. P. F.; SOUSA, V. R. F.; MISSAWA, N. A. Phlebotomine sand flies and canine infection in areas of human visceral leishmaniasis, Cuiabá, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal, v. 20, n. 3, p. 228-234, jul.-set. 2011.

MISSAWA, N. A.; LOROSA, E. S.; DIAS, E. S. Preferência alimentar de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) em área de transmissão de leishmaniose visceral em Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 41, n. 4, p. 365-368, jul-ago. 2008.

MORAIS, M. H. F.; REIS, I. A.; ASSUNÇÃO, R. M.; CARNEIRO, M. Relative risk of visceral leishmaniasis in Brazil: A spatial analysis in urban area. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 7, n. 11, e2540, nov. 2013.

NICOLATO, R. C.; ABREU, R. T.; BRUNO MENDES ROATT, B. M.; AGUIAR-SOARES, R. D. O.; REIS, L. E. S.; CARVALHO, M. G.; CARNEIRO, C. M.; GIUNCHETTI, R. C.; BOUILLET, L. E. M.; LEMOS, D. S.; COURA-VITAL, W.; REIS, A. B. Clinical forms of canine visceral leishmaniasis in naturally *Leishmania infantum* – infected dogs and related myelogram and hemogram changes. **PLoS ONE**, São Francisco, v. 8, n. 12, e82947, dez. 2013.

NICOLLE, C. J. Sur trois cas d'infection splénique infantile à corps de leishman observés en Tunisie. **Archives de L'Institut Pasteur de Tunis**, Tunes, v. 3, p. 1-26, 1908.

OLIVEIRA, G. M. G.; FIGUEIRÓ-FILHO, E. A.; ANDRADEI, G. M. C.; ARAÚJO, L. A.; OLIVEIRA, M. L. G.; CUNHA, R. V. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Município de Três Lagoas, área de transmissão intensa de leishmaniose visceral, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, Ananindeua, v. 1, n. 3, set. 2010.

OLIVEIRA, F. M.; COSTA, L. H. C.; BARROSA, T. L.; ITO, P. K. R. K.; COLOMBO, F. A.; CARVALHO, C.; PEDRO, W. A.; QUEIROZ, L. H.; NUNES, C. M. First detection of *Leishmania spp.* DNA in brazilian bats captured strictly in urban áreas. **Acta Tropica**, Nova York, v. 150, p. 176-181, out. 2015.

ORTIZ, R. C.; ANVERSA, L. Epidemiologia da leishmaniose visceral em Bauru, São Paulo, no período de 2004 a 2012: um estudo descritivo. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 97-104, jan-mar. 2015.

OTRANTO, O.; DANTAS-TORRES, F.; 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**, São Francisco, v. 8, n. 2, e56374, fev. 2013.

OTRANTO, O.; DANTAS-TORRES, F. The prevention of canine leishmaniasis and its impact on public health. **Trends in Parasitology**, Oxford, v. 29m n. 7, p. 339-45, jul. 2013.

OVALLOS, F. G. **Estudo da capacidade vetorial de *Migonemyia migonei* (França) e *Pintomyia fischeri* (Pinto) (Diptera: Psychodidae) para *Leishmania (leishmania) infantum chagasi* Cunha & Chagas.** 2011. 107p. Dissertação (Saúde Pública) – Faculdade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PARVIZI, P.; MAZLOUMI-GAVGANI, A. S.; DAVIES, C. R.; COURTENAY, O.; READY, P. D. Two *Leishmania* species circulating in the Kaleybar focus of infantile visceral leishmaniasis, northwest Iran: implications for deltamethrin dog collar intervention. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, Londres, v. 102, p. 891-897, 2008.

PIMENTEL, D. S.; RAMOS, R. A. N.; SANTANA, M. A.; MAIA, C. S.; CARVALHO, G. A.; SILVA, H. F.; ALVES, L. C. Prevalence of zoonotic visceral leishmaniasis in dogs in an endemic area of Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 48, n. 4, jul-ago. 2015.

PITA-PEREIRA, D.; CARDOSO, M. A. B.; ALVES, C. R.; BRAZIL, R. P.; BRITTO, C. Detection of natural infection in *Lutzomyia cruzi* and *Lutzomyia forattinii* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) by *Leishmania infantum chagasi* in an endemic area of visceral leishmaniasis in Brazil using a PCR multiplex assay. **Acta Tropica**, Nova York, v. 107, n. 1, p. 66-69, jul. 2008.

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

PRONIN, T. **De 2000 para cá, leishmaniose visceral matou mais que a dengue em nove Estados.** Uol, São Paulo. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2012/11/22/de-2000-para-ca-leishmaniose-visceral-matou-mais-que-a-dengue-em-nove-estados.htm>> Acesso: 12 fev. 2013.

QUINNELL, R. J.; COURTENAY, O. Transmission, reservoir hosts and control of zoonotic visceral leishmaniasis. **Parasitology**, London, v. 136, n. 14, p. 1915-34, dez. 2009.

RAMEZANI-AWAL, H.; ABAI, M. R.; RASSI, Y.; MOHEBALI, M. Efficacy of deltamethrin-impregnated dog collars against sandflies at endemic focus of Bojnord district, North Khorasan province. **Horizon of Medical Science**, v. 15, n. 1, p. 20-29, 2009.

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**, Nova York, v. 34, n. 1, p. 55-62, jan. 2004.

RIBAS, M. L.; ZAHER, V. L.; SHIMOZAKO, H. J.; MASSAD, E. Estimating the optimal control of zoonotic visceral leishmaniasis by the use of a mathematical model. **The Scientific World Journal**, Boynton Beach, v. 2013, n. 6, p. 1-6, ago. 2013.

ROMERO, G. A. S.; BOELAERT, M. Control of visceral leishmaniasis in Latin America - A systematic review. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, São Francisco, v. 4, n. 1, e584, jan. 2010.

SALOMÓN, O. D.; QUINTANA, M. G.; BEZZI, G.; MORÁN, M. L.; BETBEDER, E.; VALDÉZ, D. V. *Lutzomyia migonei* as putative vector of visceral leishmaniasis in La Banda, Argentina. **Acta Tropica**, Nova York, v. 113, n. 1, p. 84-87, jan. 2010.

SANT'ANNA, M. R. V.; NASCIMENTO, A.; ALEXANDER, B.; DILGER, E.; CAVALCANTE, R. R.; DIAZ-ALBITER, H. M.; BATES, P. A.; DILLON, R. J. Chicken blood provides a suitable meal for the sand fly *Lutzomyia longipalpis* and does not inhibit *Leishmania* development in the gut. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 3, n. 3, jan. 2010.

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

SCARPASSA, V. M.; ALENCAR, R. B. Molecular taxonomy of the two *Leishmania* vectors *Lutzomyia umbratilis* and *Lutzomyia anduzei* (Diptera: Psychodidae) from the Brazilian Amazon. **Parasites & Vectors**, Londres, v. 6, n. 258, 2013.

SHARMA, U.; SINGH, S. Insect vectors of *Leishmania*: distribution, physiology and their control. **Journal of Vector Borne Diseases**, Nova Deli, v. 45, p. 255-272, dez. 2008.

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

SILVA, R. C. N.; RAMOS, R. A. N.; PIMENTEL, D. S.; OLIVEIRA, G. M. A.; CARVALHO, G. A.; SANTANA, M. A. Detection of antibodies against *Leishmania infantum* in cats (*Felis catus*) from the state of Pernambuco, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 108-109, 2014.

SPADA, J. C. P.; SILVA, D T.; MARTINS, K. R. R.; RODAS, L. A. C.; ALVES, M. L.; FARIA, G. A.; BUZUTTI, M. C.; SILVA, H. R.; STARKE-BUZETTI, W. A. Occurrence of *Lutzomyia longipalpis* (Phlebotominae) and canine visceral leishmaniasis in a rural area of Ilha Solteira, SP, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, Jaboticabal, v. 23, n. 4, p. 456-462, out.-dez. 2014.

WERNECK, G. L. Visceral leishmaniasis in Brazil: rationale and concerns related to reservoir control. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 48, n. 5, out. 2014.

XIMENES, M. F. F. M.; SILVA, V. P. M.; QUEIROZ, P. V. S.; REGO, M. M.; ORTEZ, A. M. C; BATISTA, L. M. M.; MEDEIROS, A. S; JERONIMO, S. M. B. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e leishmanioses no Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil - Reflexos do ambiente antrópico. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 128-137, jan.-fev. 2007.

YOUNG, D. G.; DUNCAN, M. A. 1994. **Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)**. Gainesville, Associated Publishers – American Entomological Institute, 419p.

ZUBEN, A. P. B.; ANGERAMI, R. N.; CASTAGNA, C.; BALDINI, M. B. D.; DONALISIO, M. R. The first canine visceral leishmaniasis outbreak in Campinas, state of São Paulo, southeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 47, n. 3, p. 385-388, maio-jun. 2014.

## Apêndice

## APÊNDICE 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido do levantamento entomológico

### UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

#### Esclarecimentos

Este é um convite para você participar da pesquisa: **Prevenção e Controle da Leishmaniose Visceral Canina: impacto do uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% sobre o cão, o vetor e a percepção da população**, a qual é coordenada por Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Sthenia Santos Albano Amóra e pela mestrandia Thaís Aparecida Kazimoto, e que segue as recomendações da resolução 466/12 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 os bairros com transmissão intensa para a Leishmaniose Visceral (Calazar), 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 dois anos 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 discrição 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.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Sthenia Santos Albano Amóra, no endereço: Av. Francisco Mota, 572, Costa e Silva, Mossoró-RN ou pelo telefone (84) 3317-8556; ou a mestrandia Thaís Aparecida Kazimoto pelo telefone (84) 9601-3040.

#### Consentimento Livre e Esclarecido

Declaro que compreendi os objetivos desta pesquisa, como ela será realizada, os riscos e benefícios envolvidos e concordo em participar voluntariamente da pesquisa **“Prevenção e Controle da Leishmaniose Visceral Canina: impacto do uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% sobre o cão, o vetor e a percepção da população”**.

Participante da pesquisa:



Pesquisador responsável:

---

Prof.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Sthenia Santos Albano Amora  
Endereço profissional: Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, fone: (84) 3317-8556

## **Anexos**

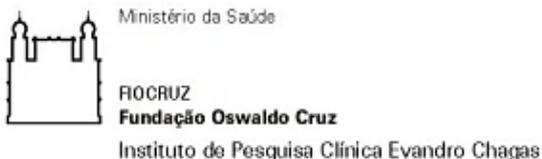
## ANEXO 1 – Ficha de acompanhamento do cão – Primeira Visita

FICHA DO CÃO	
1.1 NÚMERO DE FICHA DO DOMICILIO	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
1.2 NÚMERO DO CÃO	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
1.3 ÁREA COM ENCOLEIRAMENTO	<input type="checkbox"/>
1.4 ÁREA SEM ENCOLEIRAMENTO	<input type="checkbox"/>
1.5 BAIRRO:	_____
PRIMEIRA VISITA	
2.0. Data da visita	____/____/____
IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO	
2.1 Nome do Proprietário:	_____
2.2. Endereço:	_____ Nº _____ Complemento: _____
2.3. Bairro:	_____ 2.4. Município: _____ 2.5. Estado: _____
IDENTIFICAÇÃO DO ANIMAL	
3.1. Nome do animal:	_____ 3.2. Sexo: Macho <input type="checkbox"/> Fêmea <input type="checkbox"/>
3.3. Coloração do pelo :	_____ 3.4. Tipo de pêlo: _____ 3.5. Idade aproximada: _____
3.6. Tempo de Residência:	até um ano <input type="checkbox"/> 1 a 2 anos <input type="checkbox"/> mais de 2 anos <input type="checkbox"/>
3.7. Nasceu neste bairro:	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> 3.8 Raça: _____
3.9. O cão foi encoleirado:	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> 3.10. Foi coletado sangue para exame sorológico? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
3.11. Resultado do DPP:	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> 3.12. Resultado do ELISA/RIFI: Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/>
3.13. Cão recolhido:	Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> 3.14. Borrifação com inseticida nos últimos 6 meses: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
3.15. Observações:	_____ _____
3.16. Responsável Técnico:	_____

## ANEXO 2 – Ficha de acompanhamento do cão – Segunda Visita

FICHA DO CÃO	
1.1 NÚMERO DE FICHA DO DOMICILIO	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
1.2 NÚMERO DO CÃO	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
1.3 ÁREA COM ENCOLEIRAMENTO	<input type="checkbox"/>
1.4 ÁREA SEM ENCOLEIRAMENTO	<input type="checkbox"/>
1.5 BAIRRO:	_____
SEGUNDA VISITA	
4.1. Data da visita ____/____/____	4.2. O proprietário aceitou participar da pesquisa: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
4.3. Se o proprietário se recusou a participar, qual o motivo? _____	
4.4. O cão estava com coleira no momento da visita? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	
4.5. O cão foi encoleirado: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	4.6. Foi coletado sangue para exame sorológico? Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
4.7. Resultado do DPP: Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/>	4.8. Resultado do ELISA/RIFI: Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/>
4.9. Cão recolhido: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	4.10. Borrifação com inseticida nos últimos 6 meses: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>
4.11. Observações: _____	
4.12. Responsável Técnico: _____	

## ANEXO 3 – Termo de consentimento livre e esclarecido para a participação para o inquérito sorológico e encoleiramento canino



### Laboratório de Pesquisa Clínica em Dermatozoonoses em Animais Domésticos

Eu, \_\_\_\_\_, portador da carteira de identidade nº \_\_\_\_\_, expedida pelo órgão \_\_\_\_\_, proprietário (a) do animal \_\_\_\_\_, espécie \_\_\_\_\_, raça \_\_\_\_\_, registro \_\_\_\_\_; autorizo a participação do meu cão no projeto de pesquisa **“Avaliação da efetividade do uso das coleiras impregnadas com inseticida para o controle da leishmaniose visceral.”**, autorizando que nele sejam, coletados 2ml sangue através de punção venosa para realização de exames sorológicos para identificação da leishmaniose visceral canina. Após esse procedimento o animal receberá o colar impregnado com deltametrina 4% que será disponibilizado sem custo para o proprietário e colocado conforme as recomendações do produtor.

A utilização do colar impregnado com deltametrina a 4% apesar de raro pode ocasionar reação alérgica na região do pescoço que se caracteriza por prurido (coceira) e inflamação (irritação) na região de contato. Quando a reação for observada o proprietário deverá retirar imediatamente a coleira e entrar em contato por telefone gratuito (0800-7070512) com a central de atendimento ao consumidor da empresa responsável pelo produto. O atendimento funcionará em horário comercial e será realizado por um médico veterinário específico para esse estudo. O médico veterinário irá auxiliar nos procedimentos a serem tomados. Após esse atendimento um médico veterinário local, do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município será notificado e prestará atendimento clínico no local da ocorrência. Na maioria dos casos o proprietário será instruído a recolocar a coleira após sete dias sem o retorno do problema. Entretanto caso a reação volte a ocorrer, a coleira deverá ser retirada e o cão será excluído do estudo.

Autorizo também, caso meu animal apresente resultado positivo para leishmaniose visceral canina, que a equipe do CCZ recolha para eutanásia (sacrifício), medida essa baseada no Decreto número 51.838, de 1963. A eutanásia será procedida segundo as normas éticas preconizadas pelo Conselho Federal de Medicina Veterinária sem desconforto para o animal.

Autorizo também a utilização dos dados e materiais coletados para a pesquisa realizada pelo responsável técnico Fabiano Borges Figueiredo CRMV: 6519, sabendo que a identificação desse animal será mantida em sigilo e a participação nesse estudo não acarretará em qualquer custo financeiro para o proprietário.

O presente estudo além de trazer um benefício direto aos proprietários de cães da região de estudo, também esclarecerá a efetividade do uso de colares impregnados com deltametrina a 4%, em adição as estratégias de controle usualmente utilizadas, na redução da prevalência de infecção canina por *Leishmania infantum* e na redução da incidência de leishmaniose visceral em humanos, contribuindo para o desenvolvimento de novas estratégias de controle para LVC.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ANEXO 4 – Comitê de ética em pesquisa para o levantamento entomológico

UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DO RIO GRANDE DO NORTE -  
UERN



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Prevenção e Controle da Leishmaniose Visceral Canina: percepção da população e impacto do uso de coleiras impregnadas com deltametrina a 4%

**Pesquisador:** Sthenia Amóra

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 37460814.6.0000.5294

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO - UFERSA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 911.589

**Data da Relatoria:** 08/12/2014

**Apresentação do Projeto:**

O trabalho (dissertação de mestrado) será realizado no município de Mossoró/RN e busca avaliar a efetividade do uso da coleira enquanto medida de controle vetorial para LV. Para isso serão selecionadas duas áreas do município (Santo Antônio e Alto de São Manoel) que constituirão os grupos controle e encoleiramento. A determinação para o tipo de intervenção em cada uma das áreas será definida de forma aleatória utilizando-se o software SPSS 13.0. Em ambas será realizado o inquérito sorológico canino, obtidas informações gerais do animal e do domicílio e somente no grupo encoleiramento, será realizada a colocação das coleiras impregnadas com deltametrina a 4% e as substituições. Dois inquéritos sorológicos caninos posteriores serão realizados semestralmente. O inquérito canino e o uso das coleiras encontram-se aprovados pela CEUA da Fiocruz. Também será realizado o levantamento entomológico em ambas as áreas dos grupos supracitados. Para isso 6 residências serão selecionadas, sendo três de cada área, onde serão colocadas mensalmente durante três dias consecutivos uma armadilha no intra e outra no peridomicílio para a captura de flebotomíneos. Também será realizado o diagnóstico para a taxa de infecção por *L. infantum* e pesquisa de fonte alimentar nestes insetos para avaliar o impacto da intervenção por meio da coleira repelente no cão. Além disso serão realizadas entrevistas com a população a respeito da prevenção e controle da LV no cão. 766 entrevistas, sendo 383 destas

**Endereço:** Rua Almino Afonso n°. 478

**Bairro:** Centro

**CEP:** 59.607-360

**UF:** RN

**Município:** MOSSORO

**Telefone:** (84)3315-2145

**Fax:** (84)3315-2108

**E-mail:** cep@uern.br

Continuação do Parecer: 911.589

referentes aos indivíduos residentes da área do grupo controle e 383 do grupo encoleiramento. As entrevistas serão orientadas por meio de um questionário semiestruturado. Os indivíduos incluídos no estudo deverão criar pelo menos 1 cão na residência e ter mais de 18 anos. Serão excluídos indivíduos que não criam cães na residência, menores de 18 anos ou que possuam alguma incapacidade ou deficiência que prejudique sua autonomia. Os resultados serão avaliados pelos testes qui-quadrado, teste exato de Fischer e o teste de proporções, com um nível de significância de 5%. A pesquisa tem financiamento próprio (R\$9959,79) e o cronograma encontra-se adequado.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Contribuir para os conhecimentos a respeito da prevenção e controle da Leishmaniose Visceral no município de Mossoró, Rio Grande do Norte, através da verificação do risco de transmissão relativo ao uso de coleiras impregnadas com deltametrina 4% em cães, aliado às medidas de controle preconizadas para a afecção.

Objetivo Secundário:

Verificar se há correlação entre a intervenção baseada no uso de coleiras impregnadas com deltametrina 4%, na positividade canina de bairros de transmissão intensa, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte; Verificar se há correlação entre a intervenção baseada no uso de coleiras impregnadas com deltametrina 4%, sobre a densidade populacional do vetor nos bairros de transmissão intensa, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte; Pesquisar a presença e a densidade populacional de flebotômíneos nos bairros de transmissão intensa, na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte; Pesquisar a infectividade de flebotômíneos para *L. infantum*; Pesquisa de fontes alimentares de flebotômíneos; Verificar se existe a realização de atividades vigilância para a LV por parte dos Agentes de Combate às Endemias, conforme preconizado pelo Ministério da Saúde; Verificar se existe a substituição de cães infectados para a LV por cães susceptíveis, sem a adequada adoção de medidas preventivas nestes animais; Analisar a percepção da população que reside em bairros de transmissão intensa para a LV quanto às medidas de controle do reservatório canino, preconizadas pelo Ministério da Saúde.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os riscos à população decorrentes da participação na pesquisa poderão ser: medo, desconforto ou constrangimento, relacionados à aplicação do questionário sobre o vetor da doença e à pesquisa

**Endereço:** Rua Almino Afonso n°. 478**Bairro:** Centro**CEP:** 59.607-360**UF:** RN**Município:** MOSSORO**Telefone:** (84)3315-2145**Fax:** (84)3315-2108**E-mail:** cep@uern.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DO RIO GRANDE DO NORTE -  
UERN



Continuação do Parecer: 911.589

entomológica que será realizada no intra e peridomicílio das residências selecionadas para o estudo, bem como desconforto, constrangimento mediante a coleta de amostra de sangue de cães domiciliados nas residências das áreas selecionadas. Os riscos envolvidos serão minimizados através das seguintes providências: esclarecimento sobre a finalidade da pesquisa, justificativa e/ou necessidade da realização dos procedimentos propostos; garantia de privacidade no momento da aplicação do questionário e do sigilo da identidade pessoal e das informações obtidas. Os riscos aos pesquisadores poderão ser decorrentes da realização dos procedimentos de coleta de sangue e contenção dos animais e/ou da análise e manipulação das amostras sanguíneas e dos reagentes necessários para a realização da PCR em laboratório, que serão minimizados através das seguintes providências: no momento das coletas e processamento das amostras em laboratório serão tomadas medidas e uso de equipamentos de proteção individual: bata, sapato fechado, máscara e luvas. As coletas serão monitoradas pela Professora Coordenadora do projeto, que ficará à disposição dos envolvidos para qualquer emergência ou encaminhamento de atendimento clínico necessário; no laboratório, o processo das amostras será acompanhado por pessoas especializadas na realização dos testes propostos.

**Benefícios:**

Os benefícios à população serão de caráter individual e coletivo, pois irão possibilitar ao morador e a toda população da área estudada o conhecimento acerca da LV e das condições ambientais propícias para a proliferação do vetor, bem como a compreensão acerca do papel desempenhado pelo homem, vetor e cão dentro da epidemiologia da doença. A compreensão dos órgãos de saúde a respeito do modo como a população compreende as medidas pelo órgão preconizadas, tem a capacidade de melhor orientar ou ainda sugerir uma reformulação das estratégias acerca das atividades de educação em saúde. Para que estes indivíduos sejam capazes de compreender o papel e a importância da aplicabilidade das medidas de prevenção e controle da LV. A partir dos resultados nesta pesquisa a utilização de coleiras impregnadas com deltametrina pode ser indicada aos órgãos competentes de saúde enquanto medida adjuvante de controle para a doença, com a possibilidade de prevenção ao homem e ao cão. Ademais, tem-se a possibilidade de atuar enquanto medida de controle vetorial, além de impedir a picada do vetor no animal, e consequentemente impedir a transmissão, esta intervenção por meio da coleira tem o potencial de atuar combatendo as formas adultas do inseto.

**Endereço:** Rua Almino Afonso n°. 478  
**Bairro:** Centro **CEP:** 59.607-360  
**UF:** RN **Município:** MOSSORO  
**Telefone:** (84)3315-2145 **Fax:** (84)3315-2108 **E-mail:** cep@uern.br

Continuação do Parecer: 911.589

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto em questão encontra-se coerente quanto ao delineamento metodológico, em cumprimento aos objetivos propostos e ao cronograma apresentado. Construído sob a égide da resolução 466/12, estão assegurados os elementos fundamentais que resguardam os direitos humanos e o respeito à ética da pesquisa.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os documentos apresentados encontram-se dentro dos critérios estabelecidos.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pesquisa é relevante à medida que visa contribuir para os conhecimentos a respeito da prevenção e controle da Leishmaniose Visceral no município de Mossoró. O protocolo apresentado atende as recomendações da resolução 466/12 do CNS, podendo ser executado a partir da liberação deste parecer. Após o período de realização da pesquisa, o pesquisador deverá preparar um relatório final, conforme modelo contido na homepage deste comitê e em seguida encaminhá-lo a este CEP.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

A pesquisa é relevante à medida que visa contribuir para os conhecimentos a respeito da prevenção e controle da Leishmaniose Visceral no município de Mossoró. O protocolo apresentado atende as recomendações da resolução 466/12 do CNS, podendo ser executado a partir da liberação deste parecer. Após o período de realização da pesquisa, o pesquisador deverá preparar um relatório final, conforme modelo contido na homepage deste comitê e em seguida encaminhá-lo a este CEP.

**Endereço:** Rua Almino Afonso n°. 478

**Bairro:** Centro

**CEP:** 59.607-360

**UF:** RN

**Município:** MOSSORO

**Telefone:** (84)3315-2145

**Fax:** (84)3315-2108

**E-mail:** cep@uern.br

UNIVERSIDADE DO ESTADO  
DO RIO GRANDE DO NORTE -  
UERN



Continuação do Parecer: 911.589

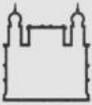
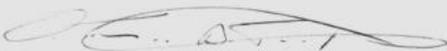
MOSSORO, 12 de Dezembro de 2014

---

**Assinado por:**  
**LUCIANA ALVES BEZERRA DANTAS ITTO**  
**(Coordenador)**

**Endereço:** Rua Almino Afonso n°. 478  
**Bairro:** Centro **CEP:** 59.607-360  
**UF:** RN **Município:** MOSSORO  
**Telefone:** (84)3315-2145 **Fax:** (84)3315-2108 **E-mail:** cep@uern.br

## ANEXO 5 – Aprovação do comitê de ética para no uso de animais em pesquisas

	<p>Ministério da Saúde <b>FIOCRUZ</b> Fundação Oswaldo Cruz Vice-presidência de Pesquisa e Laboratórios de Referência</p>	
<b>LICENÇA</b>		<b>LW-70/12</b>
<p>Certificamos que o protocolo (P-11/12-3), intitulado "Avaliação da efetividade do uso das coleiras impregnadas com inseticida para o controle da leishmaniose visceral", sob a responsabilidade de FABIANO BORGES FIGUEIREDO, atende ao disposto na Lei 11794/08, que dispõe sobre o uso científico no uso de animais, inclusive aos princípios da Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL). A referida licença não exige a observância das Leis e demais exigências legais na vasta legislação nacional.</p>		
<p>Esta licença tem validade até 24/09/2016 e inclui o uso total de :</p>		
<p><i>Canis familiaris</i> - 50000 Machos. - 50000 Fêmeas.</p>		
<p>Rio de Janeiro, 24 de setembro de 2012</p>		
		
<p><b>Octavio Augusto França Presgrave</b> Coordenador da CEUA</p>		
<p>Octavio A. F. Presgrave Coordenador CEUA/FIOCRUZ SIAPE 04626550</p>		
<p>Comissão de Ética no Uso de Animais Vice-presidência de Pesquisa e Laboratórios de Referência - Fundação Oswaldo Cruz Av. Brasil, 4036 - Prédio da Expansão - sala 200 - Manguinhos - Rio de Janeiro / RJ Telefone: (21) 3882.9121 e-mail: ceua@fiocruz.br</p>		