

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE VETERINÁRIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS**  
**VETERINÁRIAS**

**TESE**

**Leishmaniose Visceral Canina: Revisão Sistemática e Levantamento de casos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro**

**Elisa Domingues Padua**

**2023**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
VETERINÁRIAS**

**LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA: REVISÃO SISTEMÁTICA  
E LEVANTAMENTO DE CASOS NO CENTRO DE CONTROLE DE  
ZONOSSES DE VOLTA REDONDA, RIO DE JANEIRO**

**ELISA DOMINGUES PADUA**

*Sob a Orientação da Professora*

**Isabele da Costa Angelo**

*e Co-orientação do Professor*

**Huarrisson Azevedo Santos**

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Doutora em Ciências** no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

**Seropédica, RJ**

**Março de 2023**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

PP125L Padua, Elisa Domingues, 1989-  
1 Leishmaniose Visceral Canina: Revisão Sistemática  
e Levantamento de casos no Centro de Controle de  
Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro / Elisa  
Domingues Padua. - Volta Redonda, 2023.  
89 f.: il.

Orientadora: Isabele Angelo.  
Coorientador: Huarrisson Santos.  
Tese(Doutorado). -- Universidade Federal Rural do  
Rio de Janeiro, Programa de Pós Graduação em Ciências  
Veterinárias (PPGCV), 2023.

1. Leishmaniose. 2. Epidemiologia. 3. Cães. 4.  
Vetor. 5. Doença. I. Angelo, Isabele , 1981-, orient.  
II. Santos, Huarrisson , 1980-, coorient. III  
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.  
Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias  
(PPGCV). IV. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS



ATANº136/2023-PPGCV(12.28.01.00.00.00.50)

NºdoProtocolo:23083.019643/2023-54

Seropédica-RJ,31demarçode2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**ELISA DOMINGUES PADUA**

Tese submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor(a) em Ciências, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

TESE APROVADA EM 31/03/2023

Conforme deliberação número 001/2020 da PROPPG, de 30/06/2020, tendo em vista a implementação de trabalho remoto durante o período de suspensão das atividades acadêmicas presenciais, em virtude das medidas adotadas para a redução da propagação da pandemia de Covid-19, nas versões finais das teses e dissertações as assinaturas originais dos membros da banca examinadora poderão ser substituídas por documento(s) com assinatura eletrônica. Estas devem ser feitas na própria folha de assinaturas, através do SIPAC, ou do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) e neste caso a folha com a assinatura deve constar como anexo ao final da tese.

(Assinado digitalmente em 31/03/2023 11:24)  
ARGEMIRO SANAVRIA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR DE SP  
(12.28.01.00.00.00.52)  
Matrícula: ###71#1

(Assinado digitalmente em 31/03/2023 19:23)  
ISABEL DA COSTA ANGELO  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR DE SP  
(12.28.01.00.00.00.52)  
Matrícula: ###602#7

(Assinado digitalmente em 31/03/2023 11:25)

BRUNADE AZEVEDO BAETA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR DE PA  
(12.28.01.00.00.00.55)  
Matrícula: ###475#9

(Assinado digitalmente em 31/03/2023 11:27)  
JANAINA DA SOLEDA RODRIGUES  
ASSINANTE EXTERNO CPF: ###.###.627-##

(Assinado digitalmente em 31/03/2023 11:28)  
CHERYL GOUVEIA ALMADA  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.657-#

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 136, ano: 2023, tipo: ATA, data de emissão: 31/03/2023 e código de verificação: 3a48b686e9

*Dedico este trabalho à Medicina Veterinária. Sou muito grata a essa profissão que me tornou uma pessoa humana, feliz e realizada. Todos os animais que já passaram e ainda passarão por minha vida. Obrigada por me incentivarem a cada dia ser melhor e ter o desejo de aprender ainda mais. É maravilhoso descobrir um dom, uma vocação.*

## AGRADECIMENTOS

Impossível não começar agradecendo a eles, obrigada Deus e Nossa Senhora pela vida, força, energia e saúde para lutar todos os dias diante dos desafios, e por desfrutar de tantos momentos e oportunidades maravilhosas. O doutorado foi um dos maiores desafios vividos até hoje por mim. Em muitos momentos pensei em desistir, achei que não seria possível, mas sempre aparecia uma força dizendo para que continuasse tentando.

Agradeço aos meus pais, Elias e Rosangela, por serem meus maiores incentivadores e, independente do que aconteça, estão do meu lado dispostos a ajudar. Obrigada por acreditarem tanto em mim, até mesmo em momentos que eu não me sentia preparada. Obrigada por nossa família, pois é por ela que eu me levanto e busco o melhor. A minha irmã que é minha melhor amiga, confidente e parceira para tudo. Bom saber que tenho você para ligar, chorar, desabafar e juntas acharmos a melhor saída para tudo. Obrigada pela minha sobrinha que colore meus dias e nos faz ainda mais unidos. Os quatro anos de doutorados foram mais leves por conta da presença dela em nossas vidas.

A todos os meus amigos que estiveram do meu lado durante esses quatro anos, entenderam milhões de momentos de ausência, entenderam muitos momentos de mau humor e de cansaço. Obrigada Vinicius Vasconcellos por ser meu grudinho e aceitar tantas chamadas de vídeo, me consolar em tantos momentos de choro e tristeza, você é importante demais para mim. Juliana Rodrigues, Mariana Revoredo, Marcela Folha, Paulo Abilio e tantos outros que sempre estavam dispostos a ajudar e preocupados comigo. Eu amo vocês.

Agradeço imensamente ao meu parceiro de vida Alessandro, obrigada por tudo que estamos construindo juntos, pela trajetória da nossa história. Obrigada por estar sempre ao meu lado durante todo experimento e parte escrita.

A docência é mesmo um dom, e eu gostaria de agradecer demais a minha orientadora Isabele Angelo e ao meu coorientador Huarrisson Azevedo. Obrigada por não desistirem de mim, pelos puxões de orelha nos meus momentos de procrastinação (que não foram poucos!) e por estarem sempre presentes, dispostos a ajudar. Vocês são seres iluminados e que me fazem acreditar que ainda existem professores maravilhosos que dedicam a vida ao ensino de qualidade. Admiro vocês e terei gratidão eterna.

Todo o meu carinho e gratidão a equipe do CCZ. Todos os funcionários e Médicos veterinários que me auxiliaram durante todo o período de levantamento de dados. Em especial a Bruna de Azevedo Baêta, Camila Motta Rocha, Diogo e Janaína Soledad Rodrigues que me ensinaram todo funcionamento da instituição e cederam todo o material e informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa. Obrigada por me receberem tão bem.

Agradeço a AUQUEMIA, você é o maior e melhor desafio já vivido por mim. São três anos de muita dedicação e suor. A Elisa do início deste doutorado se orgulha de quem ela se tornou. Agradeço a cada filhinho de quatro patas, a cada profissional e funcionário. Amigos de trabalho que me aturam todos os dias (imagino que não seja fácil rs), obrigada Sandrinho, Claudiana, Dona Sandra, Grazi, Mary, e especialmente, a cada cliente que fez parte desse processo. Meu coração está nesta clínica.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001, agradeço o financiamento desta pesquisa.

## **BIOGRAFIA**

Elisa Domingues Padua, filha de Rosangela da Cruz Domingues Padua e Elias José Padua, nasceu no interior do estado do Rio de Janeiro, em Volta Redonda, no bairro São Luis, onde foi criada junto com sua irmã, Susana Domingues Padua. Estudou nos colégios Nossa Senhora do Rosário durante dez anos, e ensino médio no colégio Garra. Aos 19 anos, em 2009, mudou-se para o município de Seropédica, para cursar a tão sonhada faculdade de Medicina Veterinária. Durante a graduação, dedicou-se à clínica de pequenos animais, fazendo estágio durante toda graduação no hospital de pequenos animais (HVPA) da UFRRJ, participou de projetos de pesquisa e extensão e foi monitora da disciplina de Doenças Parasitárias. Realizou estágio curricular supervisionado na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita filho(UNESP) Jaboticabal, na área de clínica médica. Formou-se em 2015, no mesmo ano em que ingressou no Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), sob a orientação do professor Argemiro Sanavria e co-orientação da Dra Fernanda Souza, onde desenvolveu sua dissertação intitulada “Pesquisa de imunoglobulinas anti-Leishmania spp. e avaliação clínica de gatos residentes em áreas endêmicas do Rio de Janeiro.”, defendida em Junho de 2017. Ingressou no curso de doutorado em 2018, no programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV), sob a orientação da professora Isabele da Costa Angelo e co-orientação do professor Dr.º Huarrisson Azevedo Santos, na área de Epidemiologia com a tese intitulada “Leishmaniose Visceral Canina: Revisão Sistemática e Levantamento de casos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro.”

PADUA, Elisa Domingues. **Leishmaniose Visceral Canina: Revisão Sistemática e Levantamento de casos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro.** 89 p. Tese (Doutor em Ciências Veterinárias). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

## RESUMO GERAL

As leishmanioses encontram-se entre as principais endemias mais prevalentes e negligenciadas no mundo sendo de grande importância em saúde Pública. A leishmaniose visceral é uma doença infecciosa, zoonótica, causada pelo protozoário *Leishmania infantum*, um parasito intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear de hospedeiros vertebrados. A transmissão do parasito para seres humanos e outros animais ocorre primariamente por meio da picada de fêmeas de flebotomíneos infectados, popularmente conhecidos como “mosquitos palha”. Na região Sudeste do Brasil, o município de Volta Redonda, interior do estado do Rio de Janeiro, vem apresentando casos de leishmaniose visceral canina (LVC), além de casos humanos notificados. O capítulo I da tese teve como objetivo realizar o levantamento de casos de leishmaniose visceral canina (LVC) no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Volta Redonda (VR), interior do estado do Rio de Janeiro (RJ), no período de Janeiro de 2016 a Dezembro de 2020, utilizando a Plataforma VICON SAGA para georreferenciamento dos casos. Foi observado que a busca/procura por diagnóstico no CCZ do município de Volta Redonda vem aumentando com o passar dos anos; o número de animais diagnosticados para LVC aumentou em 286% no período de pesquisa (2016-2020); as lesões de pele são as principais alterações clínicas encontradas em pacientes positivos para LVC; o grande número de bairros apresentando casos positivos de LVC alerta para a ocorrência da doença, principalmente em áreas urbanas; a plataforma VICON SAGA permitiu identificar áreas com maior ocorrência de LVC e consequentemente as áreas de maior risco; o perfil dos animais atendidos no CCZ de VR são animais SRD, com pelo curto, porte médio e apresentando sinais clínicos inespecíficos. Já o capítulo II, teve como objetivo realizar uma revisão sistemática para elucidar os principais fatores epidemiológicos associados à LVC, na América do Sul, no período de 2000 a 2020, utilizando como bases de dados as plataformas PubMed, Lilacs, Web of Science e Scopus. Dos 3076 artigos encontrados, 20 estudos epidemiológicos foram selecionados. Conclui-se que fatores associados ao ambiente são os mais estudados em todos os estudos epidemiológicos e quanto maior a proximidade dos abrigos dos cães de regiões de mata, maior a chance da infecção por *L. infantum*; não é possível estabelecer associação entre raça e a maior ocorrência de infecção por *L. infantum*; artigos que conseguiram estabelecer correlação com a idade, relataram que animais adultos são os mais expostos.

**Palavras-chave:** Leishmaniose, *Lutzomyia longipalpis*, Cães, Centro de Controle de Zoonoses, Volta Redonda



PADUA, Elisa Domingues. **Canine Visceral Leishmaniasis: Systematic Review and Survey of Cases at the Zoonoses Control Center of Volta Redonda, Rio de Janeiro.** 89 p. Thesis (Doctor of Science). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

## GENERAL ABSTRACT

Leishmaniasis are among the most prevalent and neglected endemic diseases worldwide, being of great importance in public health. Visceral leishmaniasis is an infectious zoonotic disease caused by the protozoan *Leishmania infantum*, an obligate intracellular parasite of the cells of the mononuclear phagocytic system of vertebrate hosts. The transmission of the parasite to humans and animals occurs primarily through the bite of infected female sandflies, popularly known as “straw mosquitoes”. In the Southeast region of Brazil, the municipality of Volta Redonda, in the interior of the state of Rio de Janeiro, has been presenting cases of canine visceral leishmaniasis (CVL), in addition to reported human cases. Chapter I of the thesis aimed to carry out a survey of cases of canine visceral leishmaniasis (LVC) at the Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) in the municipality of Volta Redonda (VR), in the interior of the state of Rio de Janeiro (RJ), in the period from January 2016 to December 2020, using the VICON SAGA Platform for georeferencing the cases. It was observed that the search/demand for diagnosis in the CCZ of the city of Volta Redonda has been increasing over the years; the number of animals diagnosed with CVL increased by 286% in the research period (2016-2020); skin lesions are the main clinical alterations found in patients positive for CVL; the large number of neighborhoods presenting positive cases of CVL alerts to the occurrence of the disease, mainly in urban areas; the VICON SAGA platform made it possible to identify areas with the highest occurrence of CVL and, consequently, the areas at greatest risk; the profile of the animals treated at the CCZ of VR are SRD animals, with short hair, medium size and showing nonspecific clinical signs. Chapter II aimed to carry out a systematic review to elucidate the main epidemiological factors associated with CVL in South America from 2000 to 2020, using PubMed, Lilacs, Web of Science and Scopus platforms as databases. Of the 3076 articles found, 20 epidemiological studies were selected. It is concluded that factors associated with the environment are the most studied in all epidemiological studies and the closer the shelters for dogs are to forest regions, the greater the chance of infection by *L. infantum*; it is not possible to establish an association between race and a higher occurrence of *L. infantum* infection; articles that were able to establish correlation with age, reported that adult animals are the most exposed.

**Keywords:** Leishmaniasis, *Lutzomyia longipalpis*, Dogs, Zoonosis Control Center, Volta Redonda

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Comparativo dos Resultados dos testes DPP e ELISA durante todo o período de levantamento de dados (2016-2020). Atenção para percentual de animais positivos para ELISA com o passar dos anos.....	34
<b>Tabela 2.</b>	Análise dos fatores de risco e cálculo de OR, valor de p e intervalo de confiança .....	53
<b>Tabela 3.</b>	Trabalhos selecionados para serem utilizados na revisão sistemática .....	63
<b>Tabela 4.</b>	Análise dos fatores de risco e cálculo de OR, valor de p e intervalo de confiança.dosartigos selecionados na Revisao Sistemática .....	73

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Formas amastigota sem flagelos livres (A) e promastigota flagelada (B) da <i>Leishmania</i> . spp. (Fonte: (A) <a href="http://www.vet.upenn.edu/schoolresources/communications/publications/bellwether/48/foxhounds.html">http://www.vet.upenn.edu/schoolresources/communications/publications/bellwether/48/foxhounds.html</a> (B) <a href="http://www.med.unimarburg.de/stpg/ukm/lt/hygiene/schwarz/projects.html">http://www.med.unimarburg.de/stpg/ukm/lt/hygiene/schwarz/projects.html</a> ).....	02
<b>Figura 2.</b>	Fêmea de <i>Lutzomyia</i> sp. (Fonte <a href="http://www.ufrgs.br/parasite/siteantigo/Imagensatlas/Athropoda/Lutzomyia.htm">http://www.ufrgs.br/parasite/siteantigo/Imagensatlas/Athropoda/Lutzomyia.htm</a> ).....	06
<b>Figura 3.</b>	Ciclo de vida da Leishmaniose visceral. DOI:10.1371/journal.pmed.0020211.g002 (tradução: <a href="https://www.msmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/protozo%C3%A1rios-extraintestinais/leishmaniose">https://www.msmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/protozo%C3%A1rios-extraintestinais/leishmaniose</a> ) .....	09
<b>Figura 4.</b>	Kit TR DPP® para <i>Leishmania</i> Visceral Canina. Plataforma plástica com dois poços por onde são conduzidas amostra e solução tampão, ocorrendo a reação (A). Equipamento utilizado para leitura do teste rápido (B). (Fonte: Arquivo pessoal) Fonte: <a href="https://www.bio.fiocruz.br/index.php/produtos/reativos/testes-rapidos/dppr-leishmaniose-canina">https://www.bio.fiocruz.br/index.php/produtos/reativos/testes-rapidos/dppr-leishmaniose-canina.</a> ) .....	13
<b>Figura 5.</b>	Classificação e distribuição dos bairros de Volta Redonda, RJ, em regiões muito críticas, críticas, intermediária e pouco crítica. (Fonte: PEITER, Paulo 1998) .....	21
<b>Figura 6.</b>	Localização geográfica do município de Volta Redonda – RJ (em destaque) e cidades vizinhas. (Fonte: <a href="https://pt.map-of-rio-de-janeiro.com/">https://pt.map-of-rio-de-janeiro.com/</a> ) .....	26
<b>Figura 7.</b>	Bairros estudados do município de Volta Redonda – RJ. Fonte: VICON SAGA.....	27
<b>Figura 8.</b>	Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro .....	27
<b>Figura 9.</b>	Tela inicial da plataforma VICON SAGA enfoque na região do Vale do Paraíba no Sul Fluminense, Volta Redonda – RJ. Distribuição dos casos positivos no Município de Volta Redonda e enfoque nos bairros com maior número de animais positivos.....	32
<b>Figura 10.</b>	Distribuição temporal do número de animais atendidos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro, no período de 2016 a 2020.....	34

<b>Figura 11.</b>	Distribuição dos casos positivos para Leishmaniose Visceral Canina no Centro de Controle de Zoonoses de VR, estado do Rio de Janeiro, no período de 2016 a 2020.....	35
<b>Figura 12.</b>	Número de casos positivos de Leishmaniose Visceral Canina nos bairros do município de Volta Redonda, estado RJ no ano de 2016. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).....	36
<b>Figura 13.</b>	Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2017. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).....	37
<b>Figura 14.</b>	Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2018. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).....	39
<b>Figura 15.</b>	Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2019. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).....	40
<b>Figura 16.</b>	Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2020. (Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA) .....	41
<b>Figura 17.</b>	Número de cães positivos para Leishmaniose Visceral de acordo com a distribuição em zonas em que os bairros da cidade de Volta Redonda estão localizados, no período de 2016 a 2020.....	42
<b>Figura 18.</b>	Distribuição espacial de casos positivos de Leishmaniose Visceral Canina por bairros em Volta Redonda – RJ, no período de 2016 a 2020. Casos notificados no Centro de Controle de Zoonoses .....	43
<b>Figura 19.</b>	Mapa de calor com a distribuição de casos positivos para Leishmaniose Visceral Canina no município de Volta Redonda – RJ. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).....	44
<b>Figura 20.</b>	Mapa de calor com a distribuição de casos positivos para Leishmaniose Visceral Canina durante os anos de levantamento no município de Volta Redonda – RJ e imagem com os casos positivos durante os 5 anos de levantamento. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA) .....	44

- Figura 21.** Localização da CSN no mapa de Volta Redonda. (Fonte: <https://journals.openedition.org/confins/16121>) ..... 45
- Figura 22.** Bairro Padre Josimo, vista superior, mostrando a presença intensa de vegetação. (A) Rua 5, bairro Padre Josimo, demonstrando casas com quintais de areia e presença de árvores. (B) Rua com presença de vegetação em todas as casa. (C) Rua 25, mostrando ao fundo regiões pouco urbanizadas. (D) Rua 17, com casas aglomeradas com condições precárias e presença de árvores (fonte:<https://www.google.com.br/maps/search/bairro+ruas+padre+josimo+vr/@-22.5144395,-44.1532855,15z/data=!3m1!4b1>) ..... 47
- Figura 23.** (A) Bairro Retiro e sua grande extensão cercada por vegetação. (B) Presença do cemitério Municipal Bom Jardim, no bairro Retiro. (C) Toda a extensão do cemitério cercada por área verde. (D) Avenida Pau D´alho, rua onde foi encontrado casos de animais positivos para LVC, demonstrando a presença de casas em condições precárias e a presença de quintais e vegetação (fonte: <https://www.google.com.br/maps/search/bairro+ruas+padre+josimo+vr/@-22.5144395,-44.1532855,15z/data=!3m1!4b1>) ..... 48
- Figura 24.** Distribuição do número de raças de animais positivos para Leishmaniose Visceral Canina durante o período de 2016 a 2020 no CCZ DE VR, RJ. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA) ..... 49
- Figura 25.** Casos positivos de Leishmaniose Visceral Canina na América do Sul de acordo com os trabalhos selecionados para revisão sistemática ..... 66

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b>	Quadro de agentes, vetores e reservatórios de <i>Leishmania</i> spp. de ocorrência no Brasil. Fonte: adaptado de Zoonoses Parasitárias: Protozoonosis / Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana .....	05
<b>Quadro 2.</b>	Total de casos confirmados e notificados no sistema de informação de agravos de Leishmaniose Visceral Humana no Brasil nos anos de 2016 – 2020. Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN NET acesso em 20 de Abril de 2022. ....	19
<b>Quadro 3.</b>	Casos confirmados por ano de notificação segundo Município de Residência 2016 – 2020. Leishmaniose Visceral humana, casos confirmados notificados no sistema de informação de agravos de notificação (SINAN)- Rio de Janeiro. Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN NET acesso em 10 de Outubro de 2022. ....	19
<b>Quadro 4.</b>	Bairros de Volta Redonda de acordo com divisões por Zonas. Zona leste, Zona Sul, Zona Central, Zona Oeste e Zona Norte. ....	27
<b>Quadro 5.</b>	Variáveis avaliadas durante os 5 anos de levantamento de dados no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro.....	43

## **LISTA DE ABREVIACOES**

<b>CCZ</b>	Centro de Controle de Zoonoses
<b>CSN</b>	Companhia Siderúrgica Nacional
<b>DALY</b>	DisabilityAdjusted Life Years
<b>DNA</b>	Deoxyribonucleicacid (cido Desoxirribonucleico)
<b>DPP</b>	Dual Path Platform
<b>ELISA</b>	Enzyme-LinkedImmunosorbentAssay
<b>Fel</b>	Leucemia Felina
<b>IC</b>	Intervalo de confiança
<b>LACEN</b>	Laboratrio Central Noel Nutels
<b>LT</b>	Leishmaniose Tegumentar
<b>LV</b>	Leishmaniose Visceral
<b>LVC</b>	Leishmaniose Visceral Canina
<b>OMS</b>	Organizao Mundial da Sade
<b>OR</b>	OddsRatio
<b>PCR</b>	Polymerasechainreaction (Reao da cadeia polimerase)
<b>RIFI</b>	Reao de Imunofluorescência Indireta
<b>RJ</b>	Rio de Janeiro
<b>SINAN</b>	Sistema de Informao de Agravos de Notificao
<b>UFRRJ</b>	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
<b>VR</b>	Volta Redonda
<b>PPGCV</b>	Programa de Pós-Graduao em Ciências Veterinária
<b>PPGMV</b>	Programa de Pós-Graduao em Medicina Veterinária

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1.</b>	<b>Agente Etiológico .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2.</b>	<b>Vetores .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3.</b>	<b>Hospedeiros e Reservatórios .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4.</b>	<b>Transmissão.....</b>	<b>8</b>
<b>2.5.</b>	<b>Doença no Brasil e no Mundo .....</b>	<b>9</b>
<b>2.6.</b>	<b>Métodos de Diagnóstico da LVC .....</b>	<b>10</b>
2.6.1.	Diagnóstico Parasitológico .....	11
2.6.2.	Diagnósticos Sorológicos .....	11
2.6.2.1.	Teste Rápido Qualitativo .....	11
2.6.2.2.	Testes Sorológicos quantitativos: Ensaios imunoenzimáticos (ELISA) e Reação de imunofluorescência (RIFI) .....	13
2.6.3.	Cultura do parasito .....	15
2.6.4.	Diagnóstico Molecular .....	15
<b>2.7.</b>	<b>Prevenção e Controle .....</b>	<b>16</b>
<b>2.8.</b>	<b>Plataforma VICON SAGA .....</b>	<b>17</b>
<b>2.9.</b>	<b>Leishmaniose no Rio de Janeiro e no interior do estado .....</b>	<b>19</b>
2.9.1.	Características estruturais dos bairros de Volta Redonda, Interior do estado do Rio de Janeiro .....	20
	<b>CAPÍTULO I .....</b>	<b>22</b>
	<b>RESUMO .....</b>	<b>23</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>24</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.</b>	<b>Local e Período .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.</b>	<b>Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) .....</b>	<b>27</b>



2.2.1.	Como funcionavam as consultas para cães suspeitos de LVC .....	28
2.3.	<b>Levantamento de Dados e Análises de Fichas</b> .....	29
2.4.	<b>Inserção de dados na Plataforma VICON SAGA</b> .....	31
3.	<b>RESULTADOS e DISCUSSÃO</b> .....	33
3.1.	<b>Resultados dos testes utilizados para diagnóstico no Centro de Controle de Zoonoses</b> .....	33
3.2.	<b>Análise exploratória dos dados de LVC em cada ano do estudo</b> .....	34
3.3.	<b>Análise de fatores de risco associados às características dos cães</b> .....	49
3.4.	<b>Análise do número de atendimentos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda</b> .....	54
4.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	55
	<b>CAPÍTULO II</b> .....	56
	<b>RESUMO</b> .....	57
	<b>ABSTRACT</b> .....	58
1.	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	59
2.	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	60
2.1.	<b>Seleção de estudos, extração de dados e análise</b> .....	60
3.	<b>RESULTADOS</b> .....	62
3.1.	<b>Características e limitações dos estudos incluídos</b> .....	62
3.2.	<b>Características relacionadas ao cão</b> .....	67
3.2.1.	Idade .....	67
3.2.2.	Raça .....	68
3.2.3.	Sexo .....	68
3.3.	<b>Características relacionadas ao ambiente em que o cão vive</b> .....	68
3.4.	<b>Características relacionadas ao tutor e aos fatores socioeconômicos</b> .....	69
4.	<b>DISCUSSÃO</b> .....	70
5.	<b>CONCLUSÃO</b> .....	75
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	76
	<b>ANEXOS</b> .....	77



## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A Leishmaniose é uma doença infecciosa com alto potencial zoonótico, causada por diferentes espécies de protozoários do gênero *Leishmania*, classificada em duas formas clínicas: Leishmaniose tegumentar (LT) e Leishmaniose visceral (LV), dependendo da espécie causadora da infecção. Nas Américas, é uma doença transmitida pelas fêmeas de mosquitos pertencentes ao gênero *Lutzomyia* que, durante o repasto sanguíneo, se infectam por *Leishmania* spp.

A Leishmaniose, uma zoonose reemergente, é um grave problema de saúde pública. Antes considerada uma doença rural, passou a ocorrer em áreas urbanas e periurbanas; esse fato está associado ao aumento da urbanização, proximidade das residências com as regiões de matas, facilidade no transporte de cães de áreas endêmicas para regiões não endêmicas, e ainda as mudanças climáticas que favorecem a distribuição do vetor *Lutzomyia*.

A doença é prevalente em cães e humanos, e, na maioria das vezes, os humanos desenvolvem a doença pela proximidade com cães infectados, em locais onde existam a presença do flebotomíneo para concluir o ciclo. Outros mamíferos como as raposas, pequenos roedores e marsupiais são conhecidos como reservatórios silvestres primários da enfermidade na forma visceral. Outras espécies como equinos e felinos são consideradas como hospedeiros acidentais para as diferentes formas da doença.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em todo o mundo, a prevalência da enfermidade em humanos é de aproximadamente 12 milhões de casos, além da estimativa de que anualmente ocorram 1,5 a 2 milhões de novos casos.

O estudo em questão, é dividido em dois capítulos. O capítulo I teve como objetivo realizar um levantamento de casos de Leishmaniose visceral canina (LVC) no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Volta Redonda (VR), interior do estado do Rio de Janeiro (RJ) no período de Janeiro de 2016 a Dezembro de 2020. Como objetivos específicos, o estudo visou analisar a distribuição espacial dos casos positivos para LVC, utilizando a plataforma VICON SAGA, baseado nos casos positivos no teste sorológico (ELISA), avaliar o número de atendimentos aos cães dos moradores do município durante o período (2016-2020), bem como analisar os fatores de risco associados à infecção por *L. infantum*. No capítulo II, foi realizada uma revisão sistemática com o objetivo de analisar os fatores epidemiológicos associados à

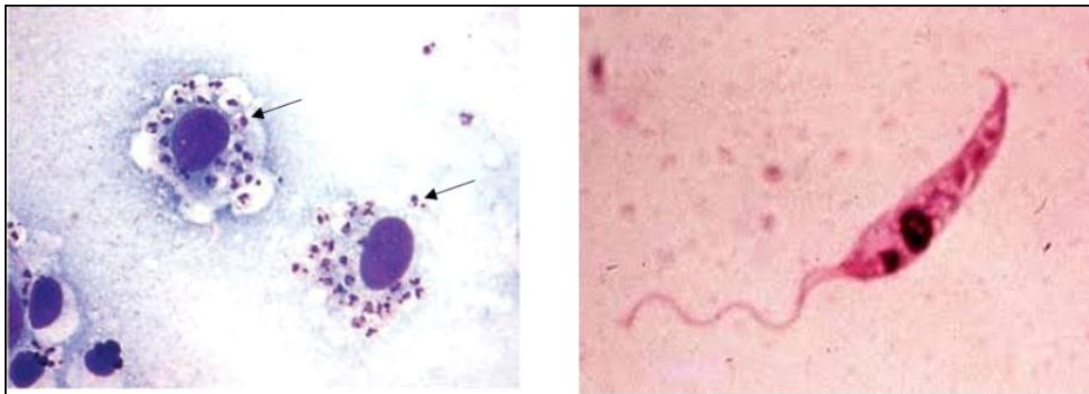
LVC na América do Sul, a partir de estudos epidemiológicos publicados no período compreendido entre 2002 e 2022, visando preencher lacunas ainda existentes com relação aos fatores de risco da doença.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Agente Etiológico

As Leishmanioses são doenças infecto-parasitárias de caráter zoonótico, causadas por protozoários intracelulares da ordem Kinetoplastida, família Trypanosomatidae do gênero *Leishmania*, dos quais muitas espécies são patogênicas para o homem e outros animais. Dependendo da espécie e da relação do parasito com o hospedeiro, podem manifestar diversas formas clínicas (BRASIL, 2022).

O parasito apresenta-se de duas formas evolutivas principais (Figura 1): promastigota ou extracelular, flagelada, presente no vetor invertebrado, e amastigota, a forma intracelular sem flagelo livre, presente no sistema fagocítico mononuclear do hospedeiro vertebrado (REY, 2001).



**Figura 1.** Formas amastigota sem flagelos livres (A) e promastigota flagelada (B) da *Leishmania*. spp.(Fonte:(A)<http://www.vet.upenn.edu/schoolresources/communications/publications/bellwether/48/foxhounds.html> (B) <http://www.med.unimarburg.de/stpg/ukm/lt/hygiene/schwarz/projects.html>)

Há diferentes subgêneros e espécies de *Leishmania*: nas Américas, são atualmente reconhecidas 11 espécies dermatrópicas de *Leishmania* causadoras de doença humana, e 8 espécies descritas, somente em outros animais. No entanto, no Brasil, já foram identificadas 7 espécies, sendo 6 do subgênero *Viannia* e 1 do subgênero *Leishmania* (BRASIL, 2017).

As três principais espécies são: *Leishmania (Leishmania) amazonenses*, *Leishmania (Viannia) guyanensi* e *Leishmania (Viannia) braziliensis* que, é a principal causadora da Leishmaniose tegumentar americana ou Leishmaniose cutânea, e ocorre

principalmente em humanos, acometendo pele e mucosas, tendo evolução benigna. Pode ser encontrada em todo o país e está associada à presença de animais domésticos; e seu principal vetor é *Lutzomyia intermedia* (BRASIL, 2017).

As três principais espécies são: *Leishmania (Leishmania) amazonensis* – distribuída pelas florestas primárias e secundárias da Amazônia (Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins e sudoeste do Maranhão), particularmente em áreas de igapó e de floresta tipo “várzea”. Sua presença amplia-se para o Nordeste (Bahia), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Centro-Oeste (Goiás); *Leishmania (Viannia) guyanensi* – aparentemente limitada ao norte da Bacia Amazônica (Amapá, Roraima, Amazonas e Pará) e estendendo-se pelas Guianas. Principalmente encontrada em florestas de terra firme, em áreas que não se alagam no período de chuvas; *Leishmania (Viannia) braziliensis* – tem ampla distribuição, do sul do Pará ao Nordeste, atingindo também o centro-sul do país e algumas áreas da Amazônia Oriental. Na Amazônia, a infecção é usualmente encontrada em áreas de terra firme (BRASIL, 2017).

*Leishmania (Leishmania) chagasi* ou *L.infantum* é a causadora da Leishmaniose visceral, ocorre em todo o território nacional e é conhecida como calazar. Manifesta-se como a forma mais grave da doença, de forma sistêmica que pode levar à morte. O cão (*Canis familiaris*) na área urbana é a principal fonte de infecção, uma vez que a ocorrência e prevalência têm precedido e sido maior nesta espécie quando comparado aos casos humanos. No ambiente silvestre os reservatórios são as raposas (*Dusicyon vetulus* e *Cerdocyon thous*) e marsupiais (*Didelphis albiventris*). No Brasil, a transmissão acontece principalmente por duas espécies de vetores: *Lutzomyia longipalpis* (principal transmissor de *Leishmania chagasi*) e *Lutzomyia cruzi* (BRASIL, 2014).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, cerca de 1 bilhão de pessoas vivem em áreas de risco, sendo que 14 milhões estão diretamente afetadas pela doença. Mundialmente surgem de 900 mil a 1,3 milhão de novos casos por ano, sendo que desses, 200 a 400 mil são de Leishmaniose visceral (LV) e 700 mil a 1,3 milhão de casos são de Leishmaniose cutânea (LC). Todos os anos morrem de 20 a 30 mil pessoas vítimas de leishmaniose (WHO, 2018).

Descrita em 98 países e em três continentes, exceto Austrália e Antártica (VALERO; URIARTE, 2020). A Leishmaniose é uma doença de notificação obrigatória em 33 países. A ocorrência vem aumentando principalmente em países onde a população é imunossuprimida (MANSUETO et al., 2014). Crianças de até 10 anos, e

em alguns casos idosos, são os mais acometidos (PACE, 2015). A Leishmaniose está concentrada em países subdesenvolvidos: 90% de todos os casos foram descritos no Afeganistão, Argélia, Arábia Saudita, Irã, Sudão, Síria, Peru e o Brasil, que está entre os quatro principais países do mundo com maior número de casos da doença (WHO, 2018). É uma doença de difícil diagnóstico e tratamento, e que os médicos veterinários também não estão familiarizados com o quadro clínico da doença, além de as alterações clínicas serem semelhantes a outras enfermidades (BORGHI et al., 2017).

Os vetores são flebotomíneos, insetos pertencentes à Ordem Diptera, Família Psychodidae e à Subfamília Phlebotominae. Entre os 13 gêneros atualmente aceitos, apenas dois apresentam importância na medicina humana e veterinária, conhecidos como *Phlebotomus* sp. no Velho Mundo, e *Lutzomyia* sp. no Novo Mundo. Das 700 espécies de flebotomíneos conhecidas, 50 são capazes de atuar como vetores de *Leishmania* sp. (DANTAS-TORRES, 2014).

Em algumas ocasiões existem dois reservatórios, como no caso de ciclos de transmissão peridoméstica e silvestre, ligadas pelo mesmo vetor responsável pela transmissão em ambos. Este fenômeno é observável em algumas áreas endêmicas de Leishmaniose onde os cães representam o papel de reservatório peridoméstico e as raposas de reservatório silvestre (BRASIL 2017). De acordo com Campino e Maia (2012), em áreas endêmicas de leishmaniose, os gatos, assim como o cão, que é a única espécie animal comprovadamente reservatória da LV, são suscetíveis à infecção por *Leishmania* sp. Estes animais cumprem vários requisitos necessários para poderem ser considerados reservatórios como: estar em estreito contato com o vetor, apresentar hábitos crepusculares, ter preferência por abrigos isolados e em áreas de vegetação, ou seja, se abrigarem em locais propícios para o desenvolvimento do vetor; viverem em estreito contato com o homem e cão; apresentarem parasitos no sangue periférico e na pele (PENNISI, 2015).

A leishmaniose visceral é uma zoonose, considerada como uma das seis doenças tropicais mais importantes nos países em desenvolvimento. A importância da leishmaniose visceral no contexto da Saúde Pública tem aumentado na última década, devido sua expansão geográfica, sua urbanização, reemergência em focos endêmicos antigos e ainda pelo número crescente de casos associados à infecção pelo HIV. Dados mostram a urbanização da leishmaniose visceral na América, como por exemplo, nas cidades de Belo Horizonte, Araçatuba, Rio de Janeiro, Assunção e Valência (SCHUBACH, 2001; SOBRINHO 2012). Além disso, pode ser considerada um

problema social que gera custo financeiro à saúde pública e ao indivíduo acometido, não tendo fronteiras raciais ou culturais e, é considerada pela OMS uma das prioridades dentre as doenças tropicais (VALERO; URIARTE, 2020).

## 2.2. Vetores

Os flebotomíneos são insetos pertencentes à Ordem Diptera, Família Psychodidae e à Subfamília Phlebotominae. Entre os 13 gêneros atualmente aceitos, apenas dois apresentam importância na medicina humana e veterinária, conhecidos como *Phlebotomus* sp. no Velho Mundo, e *Lutzomyia* sp. no Novo Mundo. Das 700 espécies de flebotomíneos conhecidas, 50 são capazes de atuar como vetores de *Leishmania* sp. (PINTO, 2017).

Os flebotomíneos são dípteros muito pequenos e frágeis, de grande importância médico-veterinária. Eles podem atuar como vetores de diferentes patógenos para animais e seres humanos, incluindo vírus, bactérias e protozoários. Os flebotomíneos, em particular, são os principais vetores de protozoários pertencentes ao gênero *Leishmania* (Quadro 1), que causam um grupo de doenças geralmente referidas como Leishmanioses (DANTAS-TORRES, 2014).

**Quadro 1.** Quadro de agentes, vetores e reservatórios de *Leishmania* spp. de ocorrência no Brasil. (Fonte: adaptado de Zoonoses Parasitárias: Protozoonosis / Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana).

DOENÇA	AGENTE	VETOR	RESERVATÓRIO
Leishmaniose tegumentar	<i>Leishmania braziliensis</i> <i>Leishmania guyanensis</i> <i>Leishmania amazonensis</i>	<i>Lutzomyia intermedia</i> <i>L. flaviscutellata</i> <i>L. whitmani</i> <i>L. umbratilis</i> <i>L. wellcome</i> <i>L. migonei</i>	Roedores Marsupiais Canídeos Silvestres Edentados
Leishmaniose visceral	<i>Leishmania chagasi</i> (ou <i>L. infantum</i> )	<i>Lutzomyia longipalpis</i>	Marsupiais Raposas Cães



A transmissão da forma cutânea e visceral é estabelecida pelo ato hematófago no momento do repasto sanguíneo realizado pela fêmea do vetor; os machos se alimentam de matéria orgânica vegetal. No Brasil, o vetor *Lutzomyialongipalpis* é responsável pela transmissão de *L. infantum*, que é o protozoário causador da LV; e *L. intermedia*, é a principal espécie que transmite outros protozoários como *L. brasiliensis*, *L. amazonensis*, *L. gianensis* que causam a doença tegumentar ou cutânea (REY, 2001; VASCONCELOS et al., 2018).

Os flebotomíneos conhecidos como: “mosquito palha”, “birigui”, “tatuquiras”, “asa dura”, “asa branca” e “cangalhinha” (ROCHA et al., 2015) medem entre 2 e 3 mm, são menores que os pernilongos comuns, têm coloração castanho claro e o corpo revestido por pelos. São insetos de vôos curtos e silenciosos, com grandes asas pilosas inclinadas para trás e para cima, facilmente reconhecidos pela forma como pousam, com as asas eretas e entreabertas (Figura 2). Têm hábitos peridomiciliares e intradomiciliares, fazendo repasto ao entardecer e ao anoitecer (REY, 2001).



**Figura 2.** Fêmea de *Lutzomyia* sp. Fonte: <http://www.ufrgs.br/parasite/siteantigo/Imagensatlas/Athropoda/Lutzomyia.htm>

O aparelho bucal das fêmeas é do tipo sugador, contendo ductos salivares responsáveis por sintetizar uma saliva rica em biomoléculas que facilitam a implantação da *Leishmania* spp. nos canais de inoculação no hospedeiro (SANTOS, 2006).

Para desenvolvimento do ciclo biológico é importante a existência de matéria orgânica úmida e local sombreado para completar os estágios larvais. A sobrevivência é de 20 a 45 dias, sendo que o período de desenvolvimento até a fase adulta é de 30 dias (SÃO PAULO, 2006). A fêmea faz a oviposição em locais como tocas de roedores, fendas na parede, lixo doméstico e árvores velhas (DANTAS-TORRES 2020).

As fêmeas se alimentam de uma ampla variedade de animais vertebrados de sangue quente, entretanto têm predileção por aves, geralmente, galinhas domésticas (*Gallus gallus*), que não mantêm a infecção por *Leishmania* spp. Por isso, não são consideradas fontes de infecção, somente funcionam como elementos importantes para a manutenção do vetor no meio ambiente. Vale ressaltar que a presença de animais domésticos e silvestres em áreas peridomiciliares atrai uma variedade de espécies de flebotomíneos que contribuem para a agregação das espécies de vetores nas áreas rurais e peridomiciliares (COUTINHO, 2005; BRASIL, 2006; SANTOS, 2006; SÃO PAULO, 2006).

### **2.3. Hospedeiros e Reservatórios**

Os mamíferos são o grupo de animais mais afetados pela infecção por *Leishmania* sp. (ALVES SOUZA et al., 2019).

Um hospedeiro pode ser considerado um reservatório se for capaz de eliminar o parasita e se for responsável pela transmissão do mesmo a indivíduos da mesma ou de outra espécie. Contudo, quando várias espécies de hospedeiros suscetíveis à infecção habitam o mesmo biótopo é difícil determinar qual delas se comporta como reservatório, primário e secundário ou se são apenas acidentais (MAIA; CAMPINO, 2011).

Em algumas ocasiões existem dois reservatórios, como no caso de ciclos de transmissão peridoméstica e silvestre ligadas pelo mesmo vetor responsável pela transmissão em ambos. Este fenômeno é observável em algumas áreas endêmicas de Leishmaniose onde os cães representam o papel de reservatório peridoméstico e as raposas de reservatório silvestre (ABRANCHES et al., 1984; BRASIL 2022).

De acordo com Campino e Maia (2012), em áreas endêmicas de leishmaniose, os gatos, assim como os cães, são suscetíveis à infecção por *Leishmania* sp.. Estes animais cumprem vários requisitos necessários para poderem ser considerados reservatórios como: estar em estreito contato com o vetor, apresentar hábitos

crepusculares, ter preferência por abrigos isolados e em áreas de vegetação, se abrigarem em locais propícios para o desenvolvimento do vetor; viverem em estreito contato com o homem; apresentarem parasitos no sangue periférico e na pele (MAROLI et al., 2007; SILVA et al., 2010).

Nos ambientes silvestres, canídeos como raposas (*Dusicyon vetulus* e *Cerdocyon thous*) e o marsupial (*Didelphis albiventris*) são considerados as principais fontes de infecção. Nos ambientes domésticos o cão apresenta-se como a principal fonte de infecção (GRAMICCIA; GRADONI, 2005; ALVES SOUZA et al., 2019).

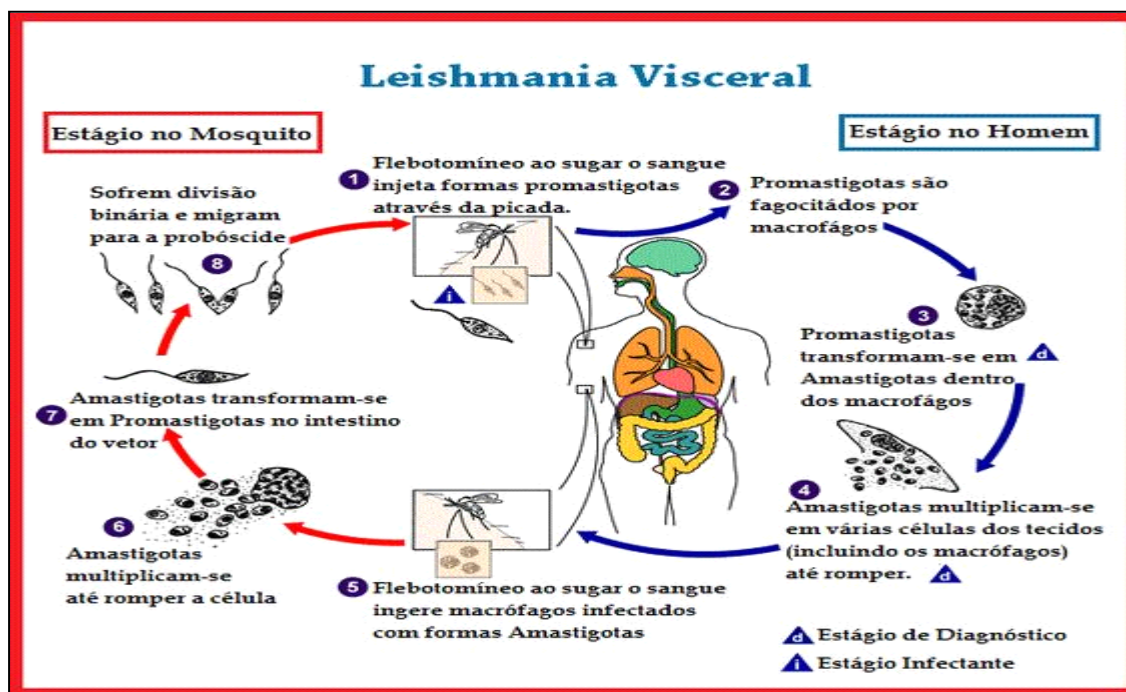
Nos últimos anos tem sido sugerido que o gato possa desempenhar algum papel na epidemiologia da leishmaniose zoonótica, apesar de diferentes autores definirem o gato como hospedeiro acidental ou reservatório, primário ou secundário, da infecção por *Leishmania sp.* Pelo fato de os gatos viverem intimamente em contato com os cães, que é a única espécie animal comprovadamente reservatória da LV, é difícil determinar o papel do gato na manutenção e disseminação desta parasitose (SILVA et al., 2020; SANTOS et al., 2021). Na leishmaniose tegumentar, o cão é considerado apenas um hospedeiro, já na leishmaniose visceral é incriminado como principal reservatório da doença (BRASIL, 2017).

#### **2.4. Transmissão**

A transmissão acontece através da picada de uma das várias espécies de flebotomíneos pertencentes a diferentes gêneros de *Lutzomyia*. Não é uma doença contagiosa, ou seja, não existe transmissão por contato entre pessoas, porém já existem casos confirmados de transmissão por via transplacentária, transfusões sanguíneas e pela monta natural (PENNISI, 2015; BRASIL 2022).

O vetor *Lutzomyia* spp., ao picar um homem infectado ou um animal, suga, juntamente com o sangue, o parasito (*Leishmania* spp.) em sua forma amastigota intracelular. No interior do aparelho digestório do vetor ocorre a transformação e multiplicação para a forma promastigota flagelada (REY, 2001; BATES 2018). Ao picar outro animal sadio e o ser humano, a fêmea do flebotomíneo (os machos não são hematófagos) inocula o parasito nas formas promastigotas metacíclicas de *Leishmania sp.*, as quais utilizam a capacidade de fagocitose das células dendríticas e dos macrófagos que se situam no tecido cutâneo, e diferencia para as formas amastigotas. O parasito permite a sua fagocitose por estas células, mas interfere com os

mecanismos microbicidas das mesmas (LOVE et al., 1998). As formas amastigotas multiplicam-se no interior das células hospedeiras e, após a lise do macrófago ou por exocitose migram para outras células do sistema mononuclear fagocitário, iniciando-se novamente o mesmo ciclo de proliferação e lise celular. No interior destas células o protozoário aloja-se em organelas específicas como os fagolisossomos, nos quais têm os nutrientes necessários ao desenvolvimento e proliferação (GOMES et al., 2017). Dependendo do tropismo de cada espécie de *Leishmania* e do sistema imunitário do hospedeiro, os parasitos fagocitados podem permanecer no tecido subcutâneo, dando origem às formas clínicas de LC, ou invadir as células do sistema mononuclear fagocítico, como o baço, fígado, medula óssea, gânglios linfáticos e outros órgãos linfoides, causando a Leishmaniose Visceral (SILVA et al., 2017; BATES 2018).



**Figura 3.** Ciclo de vida da Leishmaniose visceral. DOI: 10.1371/journal.pmed.0020211.g002 (tradução: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/protozo%C3%A1rios-extraintestinais/leishmaniose>)

Os hábitos noturnos de caça e a vida livre de alguns animais domésticos coincidem com o período de repasto sanguíneo das fêmeas. Além disso, os flebotomíneos não demonstram ter preferência por espécies, e sim a disponibilidade do hospedeiro, que é o fator mais atrativo. Atualmente, para os gatos, outras vias de transmissão incluindo horizontal e vertical, ainda não foram confirmadas, como já o foram para os cães e humanos (PENNISI, 2015).

## 2.5. Doença no Brasil e no Mundo

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2018), cerca de 1 bilhão de pessoas vivem em áreas de risco, sendo que 14 milhões estão diretamente afetadas pela doença. Mundialmente surgem de 900 mil a 1,3 milhão de novos casos por ano, sendo que desses, 200 a 400 mil são de LV e 700 mil a 1,3 milhão de casos são de Leishmaniose cutânea. Todos os anos, morrem de 20 a 30 mil pessoas vítimas de leishmaniose (WHO, 2018).

Em 2018, a OMS considerou 83 países ou territórios como endêmicos ou com relatos de casos LVH (WHO, 2020). E as endemias humanas são responsáveis pela perda potencial de vida saudável, calculada em anos num fator denominado DALY, que significa anos de vida perdidos por morte prematura e incapacidade (DALY) (KRETTLI, 2008). O estudo da carga da LV no Brasil, de 1990 a 2016 mostrou haver aumento da carga da doença no período estudado e o DALY padronizado por idade aumentou 83,6%. Para homens e crianças com menos de 1 ano, esse aumento é ainda mais significativo (BEZERRA et al., 2018).

Descrita em 98 países e em três continentes, exceto Austrália e Antártica (LARSON et al., 2016) a Leishmaniose é uma doença de notificação obrigatória em 33 países. A ocorrência vem aumentando principalmente em países onde a população é imunossuprimida (MANSUETO et al., 2014). Crianças de até 10 anos, e em alguns casos idosos, são os mais acometidos (PACE, 2014).

A Leishmaniose está concentrada em países subdesenvolvidos: 90% de todos os casos foram descritos no Afeganistão, Argélia, Arábia Saudita, Irã, Sudão, Síria, Brasil e Peru (WHO, 2018). É uma doença de difícil diagnóstico e tratamento, principalmente em áreas não endêmicas, em que os médicos não estão familiarizados com o quadro clínico da doença, além de as alterações clínicas serem semelhantes a outras enfermidades (BORGHI et al., 2016).

Poucas drogas estão disponíveis para o tratamento da Leishmaniose e, nenhuma pode ser considerada ideal, por sua alta toxicidade, longa duração do tratamento e severas reações adversas, que frequentemente levam ao abandono do tratamento. Além disso, a maioria das drogas utilizadas não elimina totalmente o parasito (MENEZES et al., 2015; CFMV, 2020). Importante ressaltar que o tratamento dos cães com LVC não se configura como uma medida de saúde pública para controle

da doença e, portanto, trata-se única e exclusivamente de uma escolha do tutor do animal, de caráter individual (CFMV, 2020).

## **2.6. Métodos de Diagnóstico da LVC**

De modo geral os métodos de diagnóstico para Leishmaniose visceral canina ainda são um desafio para o serviço de saúde pública, por não conseguirem conciliar: alta sensibilidade, especificidade, baixo custo, fácil execução, e operacionalização na rotina dos serviços de saúde. Existem testes de triagem, porém os testes confirmatórios têm custo elevado e prazos longos para o resultado (TEIXEIRA, et al., 2019).

O diagnóstico é iniciado considerando a origem epidemiológica e conjunto de sinais apresentados pelo animal. No entanto, existem muitos cães assintomáticos, ou seja, sem sinais clínicos patognomônicos, ou até mesmo inespecíficos, sendo necessário a confirmação através de diagnóstico laboratorial. Todas as técnicas parasitológicas, imunológicas, sorológicas e moleculares disponíveis para diagnóstico são importantes e precisam ser interpretadas de acordo com seus benefícios e limitações, individualmente ou em combinação (LEVEQUE et al., 2020; PERIS et al., 2021).

### **2.6.1. Diagnóstico Parasitológico**

O diagnóstico é feito, na maioria dos casos, por testes rápidos (triagem), sorológicos (preconizados pelo Ministério da Saúde), exames citológico e histológico, cultura e PCR (TEIXEIRA et al., 2019).

O diagnóstico parasitológico se baseia na demonstração do parasito em material biológico obtido por punção hepática, esplênica, de linfonodos, de medula óssea e biópsia ou escarificação de pele, visto que o diagnóstico sempre deve ser bem direcionado mediante a suspeita. Em caso de LT, o parasito encontra-se restrito ao local da lesão, já na LV podemos encontrar o parasito na pele íntegra e/ou em outros órgãos (medula, linfonodo, fígado e baço) (BRASIL, 2014). Entretanto, alguns desses procedimentos, embora ofereçam a vantagem da simplicidade, são invasivos, significando a ocorrência de riscos para o animal e também impraticáveis em programas de saúde pública, em que um grande número de animais deve ser avaliado em curto espaço de tempo (BRASIL, 2014).

O método parasitológico direto é um método de diagnóstico seguro, uma vez que o resultado positivo é dado pela visualização direta de formas amastigotas do parasito em preparados citológicos. É considerado por alguns autores como o teste ouro para o diagnóstico da doença, devido à sua rapidez, baixo custo e facilidade de execução (SOARES, 2012; HANDLER et al., 2015). A especificidade do método é de aproximadamente 100%, sendo que a sua sensibilidade pode ser baixa e dependente do grau de parasitemia, do tipo de material biológico coletado e do tempo de leitura da lâmina (BRASIL, 2014).

## 2.6.2. Diagnósticos Sorológicos

### 2.6.2.1. Teste Rápido Qualitativo

O teste imunocromatográfico kit TR DPP® Leishmaniose Visceral Canina-Bio-Manguinhos desenvolvido pela empresa norte-americana Chembio e transferida para a empresa nacional, Biomanguinhos, Rio de Janeiro, Brasil (<http://www.chembio.com/newtechnologies.html>), é considerado um método de triagem, devendo ser realizado teste sorológicos posteriormente (FIGUEIREDO et al., 2018; BRASIL, 2022). O teste funciona apenas para cães, podendo ser feito a campo, é considerado de fácil manipulação, podendo ser feito por profissionais do serviço de saúde, em grande quantidade e em um rápido período de tempo. Alguns tipos de reação cruzada são possíveis de acontecerem nesse tipo de teste.

O TR DPP® é um teste qualitativo para detecção de anticorpos anti-*Leishmania* que utiliza a proteína recombinante K28 (fragmentos K26, K39 e K9) como antígeno. Esta proteína é o produto de um gene clonado a partir de *Leishmania infantum* e que contém uma repetição de 39 aminoácidos conservados entre as espécies viscerotrópicas (*Leishmania donovani* e *L. infantum*). A presença do anticorpo anti-rK39 é indicativo de infecção (FUNED, 2013). Emprega uma combinação única de antígenos recombinantes para detecção de anticorpos específicos para *Leishmania* em cães, e teoricamente pode ser utilizado nas diferentes espécies, devido à utilização, como conjugado do ouro coloidal, a proteína A de *Staphylococcus aureus*, que é um fator de virulência produzido por esta espécie de microrganismo que se liga à fração Fc de anticorpos de diferentes espécies (CHOE, et al, 2016).

Este novo protocolo de diagnóstico veio para facilitar o controle da doença e agilizar o serviço de diagnóstico realizado por equipes a campo. Podem ser utilizadas

em amostras de sangue total, plasma ou soro. Um resultado reagente deve ser confirmado por ELISA conforme recomendações do Ministério da Saúde (FUNED, 2013; FIGUEIREDO et al., 2018).

O conjunto diagnóstico é composto por uma plataforma de base plástica com dois poços que dão acesso a uma tira cada. A primeira tira é condutora da amostra, sendo composta por leito de aplicação da amostra e membrana, e cartão laminado (S1). A segunda tira detecta anticorpos da amostra, sendo composta por leito com conjugado, membrana de absorção residual e cartão laminado (S2). Além disso, o Kit diagnóstico vem acompanhado por um frasco de solução tampão, uma alça para coleta da amostra e uma lanceta. A tira S1 serve para conduzir a amostra à tira S2, onde a reação imunocromatográfica acontece. A tira S2 possui uma linha transversal com antígeno. Se houver anticorpo, forma-se um complexo que liga ao conjugado e aos anticorpos da amostra, produzindo uma coloração rosada, classificando a amostra como reagente. Na ausência desta, não se observa a coloração. O conjugado que não se liga ou continua o percurso ao longo da membrana e passa por uma área contendo anticorpos inespecíficos, corando a região de controle. Este controle serve para demonstrar que a amostra e os reagentes foram devidamente aplicados e que migraram através do dispositivo. O tampão facilita o fluxo lateral e promove a ligação dos anticorpos aos antígenos (ANEXO A). A leitura pode ser feita visualmente ou através do equipamento de leitura rápida.



**Figura 4.** Kit TR DPP® para *Leishmania* Visceral Canina. Plataforma plástica com dois poços por onde são conduzidas amostra e solução tampão, ocorrendo a reação (A). Equipamento utilizado para leitura do teste rápido (B). (Fonte: Arquivo pessoal)) Fonte:

<https://www.bio.fiocruz.br/index.php/produtos/reativos/testes-rapidos/dppr-leishmaniose-canina.>)



#### 2.6.2.2. Testes Sorológicos quantitativos: Ensaio imunoenzimático (ELISA) e Reação de imunofluorescência (RIFI)

O diagnóstico sorológico é baseado em uma investigação da infecção em um único indivíduo ou em uma população, e consiste na detecção e quantificação dos anticorpos anti-*Leishmania* que estão circulantes no plasma/soro sanguíneo. Os principais testes sorológicos são Ensaio imunoenzimático (ELISA) e imunofluorescência (RIFI) (TEVA et al., 2009; SILVA, 2012; LAVEQUE et al., 2020), e mais recentemente os testes imunocromatográficos (teste rápido).

Os métodos sorológicos para Leishmaniose demonstram especificidade e sensibilidade elevadas, de acordo com nota técnica de 2011, os serviços públicos de saúde devem realizar o teste de triagem DPP e ELISA, não sendo mais necessário a realização da sorologia RIFI, para humanos e animais (BRASIL 2014). No entanto, os testes sorológicos apresentam reação cruzada para *Trypanosoma*, parasitas, espécies de *Leishmania* cutânea, outros hemoparasitas como erlichiose, rickettsiosis e toxoplasmose e até mesmo com relação a períodos pré patentes e correlação com anticorpos maternos, assim como falsos negativos (PAZ et al., 2018). Por esta razão, métodos com níveis mais adequados e mais modernos, com uma maior sensibilidade e especificidade são desejáveis (PERIS et al., 2021).

A RIFI foi considerada, por muitos anos, o padrão ouro, e técnica de referência no diagnóstico da LVC (GOMES, et al., 2008; MAIA, 2008). É um teste de análise quantitativa (MIRÓ et al., 2008) que apresenta baixa especificidade, exige pessoal treinado e equipamentos específicos, sendo uma reação dispendiosa, não adequada em larga escala e de interpretação subjetiva. Tem como uma de suas principais limitações a ocorrência de reações cruzadas com outras doenças como: leishmaniose tegumentar, doença de Chagas, toxoplasmose e erlichiose (GOMES et al., 2008). Outro problema está na presença de uma grande janela de detecção em casos de doença inicial, ou seja, um período de incerteza, sendo o teste pouco eficaz na detecção de casos precoces (BOARINO et al., 2008).

O ELISA é o teste mais utilizado, por ser rápido, de fácil execução, fácil leitura e de fácil adaptação a diversos antígenos. Pode ser utilizado para um grande número de amostras, em inquéritos epidemiológicos. Em comparação com a RIFI, é considerado um método mais sensível embora menos específico. Permite a detecção de baixos títulos de anticorpos, sendo pouco preciso para detecção no caso cães em estágio subclínico e ainda em cães assintomáticos (EVANS et al., 1990). É um método

quantitativo, o que limita a subjetividade na interpretação dos resultados. Apesar da elevada capacidade de detecção dos ensaios enzimáticos, um fator determinante para bons resultados é a natureza do antígeno empregado (PEIXOTO et al., 2015).

O diagnóstico precoce da doença é muito difícil, pois, na maioria das vezes, os cães e gatos permanecem assintomáticos por um longo período de tempo. Em associação com a dificuldade de diagnóstico, existe a correlação da doença com baixos padrões socioeconômicos, fatores que vêm associados a animais com baixo peso corporal, desnutrição e problemas dermatológicos (BRASIL, 2016).

Os métodos de diagnóstico sorológico são ainda, as ferramentas mais realistas e aplicáveis nas pesquisas epidemiológicas e clínicas para identificação de cães e gatos infectados (PEIXOTO et al., 2015), portanto, devem demonstrar adequada especificidade e sensibilidade, evitar resultados falso positivos ou negativos, que podem levar à transmissão da doença canina e humana ou à eutanásia desnecessária de um cão normal (GOMES et al., 2008). A pesquisa de métodos mais eficientes, e ao mesmo tempo melhor aplicáveis, principalmente em larga escala, torna-se importante no intuito de identificar o reservatório, o que é primordial para o controle da doença (LEVEQUE et al., 2020).

### 2.6.3 Cultura do parasito

A técnica de cultura do parasito é uma técnica de fácil realização, demanda tempo e nem sempre fornece a garantia de que haverá resultado, ou de que não haverá contaminação, mas é uma boa escolha de técnica para isolar e identificar o parasito. O material é obtido por aspirado feito em órgãos ou a partir de lesões cutâneas (MARTINS, ET AL., 2010; HANDLER et al., 2015).

### 2.6.4. Diagnóstico Molecular

Por meio da reação em cadeia pela polimerase (PCR) é possível identificar e ampliar seletivamente o DNA do parasito. A PCR (em tempo real e convencional) apresenta sensibilidade e especificidade muito elevadas, sendo as suas principais desvantagens o alto custo e a necessidade de laboratórios bem equipados para realização dos testes (ALCOVER et al., 2021).

Os métodos moleculares têm sido amplamente desenvolvidos na última década e apresentam bons resultados para o diagnóstico das leishmanioses; a PCR é a mais

apropriada (AOUN et al., 2020). Além de esta técnica apresentar um custo elevado e a necessidade de um laboratório com infraestrutura específica e mão de obra especializada, não permite sua utilização em diagnóstico de campo, nem a utilização rotineira nos serviços de saúde pública; muito se tem investido em pesquisa baseada com PCR na última década (SOARES, 2012; BRASIL, 2014).

Muitas vezes, a pequena quantidade de parasitos na lesão dificulta sua detecção e leva a uma sensibilidade variável das técnicas convencionais, entretanto, pela biologia molecular haverá uma maior sensibilidade (BRASIL, 2022). Este teste pode ser realizado em diferentes amostras, tais como; aspirados de medula, aspirados de linfonodos, urina e biópsias de pele, tendo como vantagem ser um método menos invasivo (FARIA et al., 2012), alguns autores sugerem que sangue total não seja um bom material para realização da PCR (FISA et al, 2001; NUNES et al, 2007)

O contexto é caracterizado por uma falta de consenso sobre o melhor padrão de referência para a validação de diagnóstico para a LVC, e poucos estudos delimitando padrões de referência razoavelmente adequados (PERIS et al., 2021).

## **2.7. Prevenção e Controle**

A principal forma de prevenção da infecção por *L. infantum* para áreas endêmicas é o manejo ambiental; limpeza de quintais, eliminação de matéria orgânica entre outras formas de evitar a proliferação dos vetores (SANTOS et al., 2021).

O uso de inseticidas e repelentes também são importantes em altas infestações de vetores, existem vários produtos à base de piretróides sintéticos, incluindo pipetas contendo permetrina ou cipermetrina, e coleiras impregnadas com deltametrina ou flumetrina (LEITE et al., 2018), sendo essa última também disponível para gatos (BRIANTI et al., 2017), são eficazes na prevenção da picada do inseto. Em áreas endêmicas, tanto os cães não infectados quanto os infectados devem utilizar inseticidas tópicos, o controle químico oferece proteção coletiva. Esta medida é dirigida apenas para o inseto adulto e tem como objetivo evitar e/ou reduzir o contato entre o inseto transmissor, população humana, e conseqüentemente, diminuir o risco de transmissão da doença entre humanos e outros animais (DANTAS TORRES, 2019).

O uso de telas protetoras de malha fina, roupas longas e de cor clara, uso de repelentes são preconizadas pela OMS como métodos de proteção individual. No ambiente, deve-se evitar a exposição em horários de repasto do vetor, realizar limpeza

dos quintais e terrenos, podar árvores, de modo a aumentar a insolação, a fim de diminuir o sombreamento do solo e evitar as condições favoráveis (temperatura e umidade) ao desenvolvimento de larvas de flebotomíneos, dar o destino adequado ao lixo orgânico, a fim de impedir a aproximação de mamíferos, comensais, como marsupiais e roedores, que são prováveis fontes de infecção para os flebotomíneos, realizar limpeza periódica dos abrigos de animais domésticos, e manter os animais domésticos distantes do intradomicílio durante a noite, de modo a reduzir a atração dos flebotomíneos para este ambiente (BRASIL, 2017; WHO, 2018).

Coleiras impregnadas com deltametrina a 4% têm sido utilizadas em cães, e juntamente com o controle do vetor, são intervenções efetivas na redução da prevalência de LV. Em condições experimentais, diversos trabalhos demonstraram a eficácia na utilização de coleiras impregnadas com inseticida como medida de proteção individual para os cães contra picadas de flebotomíneos (PALATNIK et al., 2009; BRASIL, 2017).

Há alguns anos, controle da LV baseava-se principalmente na eutanásia de cães positivos, o que era uma medida muito controversa. Por meio da Nota Técnica Conjunta nº 001/2016 MAPA/MS, assinada pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e pelo Ministério da Saúde, foi autorizado o registro do produto Milteforan® Virbac® para o tratamento de cães positivos para Leishmaniose visceral (MAPA, 2016; CFMV, 2020).

Cães infectados, na maioria das vezes precedem casos de infecção humana, por essa razão, o Governo havia instituído a eutanásia de cães infectados como uma das principais políticas de controle em áreas endêmicas. A eutanásia de cães infectados sempre gerou muita controvérsia, e trabalhos recentes mostram que a eliminação de cães infectados não reduz o número de animais positivos a longo prazo, logo em seguida, o número de infectados volta a subir. (MELO et al., 2018).

Dantas Torres (2019) relatou não haver explicações científicas que justificassem a eliminação de cães positivos, seriam elas: fragilidade de testes sorológicos, podendo haver reações cruzadas, existência de reservatórios alternativos, reintrodução de cães novos no mesmo ambiente e por fatores imunológicos associados a idade, estes são muito mais suscetíveis a infecção primária.

O uso de coleiras impregnadas com inseticidas, a vacinação de cães anti-Leishmaniose visceral canina, a notificação da vigilância estadual, referente ao local de provável infecção, vigilância e monitoramento de áreas, são medidas que

contribuem significativamente para diminuir a soroprevalência da infecção em cães (como proteção individual) e humanos (BRASIL, 2017).

Com relação a epidemiologia, animais assintomáticos constituem a maior parte da população infectada, o que significa que são estes os mais relevantes dentro do ciclo de transmissão da doença, levando em conta o ciclo do parasita até os vetores. Considerando que a maior parte dos cães infectados permanecem assintomáticos por um longo período, é importante que os animais infectados sejam detectados com precisão e de maneira precoce. Na verdade, a chave para o sucesso potencial, se referindo a controle e proteção, seria a identificação precoce dos cães assintomáticos (PERIS et al., 2021).

## **2.8. Plataforma VICON SAGA**

A plataforma VICON, que significa vigilância e controle, foi criada há mais de sete anos. É uma plataforma totalmente brasileira, custo gratuito, que vem sendo desenvolvida e aprimorada constantemente pelo Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ – LAGEOP/UFRJ em parceria com o Laboratório de Geoprocessamento Aplicado da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Desde que o aplicativo foi criado, em sua primeira versão, sempre teve a finalidade de retratar quaisquer eventos em um ambiente por uma base de dados georreferenciados. Diferenciava-se das demais aplicações existentes por sua flexibilidade na elaboração de formulários, o que também o tornava customizável a qualquer grupo de trabalho. O sistema também contempla suporte à inserção de conteúdo multimídia, como fotos e vídeos, e quaisquer arquivos digitais relacionados ao fenômeno retratado.

A coleta de dados cada vez mais numerosos e diversificados, traz à tona o problema de se apresentarem esses registros de ocorrência sob várias formas numéricas, textuais, figurativas (mapas rudimentares e fotos, inclusive) e serem aportadas ao sistema por diferentes mídias. Torna-se necessário criar os meios de organizá-los, tratá-los e apresentá-los em seus contextos taxonômico e territoriais, para se obter um conhecimento coordenado da realidade, ou seja, transformar os dados em informação geoincluída. O sistema logo despertou o interesse das mais diferenciadas necessidades de aplicação, desde a espacialização de recursos hídricos pelo Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro à análise espacial dos casos de dengue, além

do apoio na gestão de informações em ambientes de desastres, entre outros projetos de pesquisa.

A plataforma permite anexar fotos e vídeos realizados por qualquer pessoa que queira relatar um fato que tenha correlação com o problema demonstrado no projeto. A intenção é que além de organizar melhor os fatos e tornar público para quem for de interesse, motivar a busca e compartilhar informações. É uma forma de motivar a população de cada bairro a monitorar cães errantes, identificar focos de proliferação do vetor, e principalmente cuidar dos animais que tem em casa. Este processo afirma a inclusão geográfica como um prosseguimento natural das inclusões digitais e sociais em uma pesquisa participativa na área de saúde e ambiente.

A plataforma permite a quem estiver acessando e querendo se informar sobre o assunto do projeto em questão, sobre os locais de maior incidência da doença, os bairros mais acometidos, logradouro, faixa etária dos animais, sexo, cor de pelo, principais alterações clínicas, entre outras características. Importante ressaltar que o administrador do projeto pode incluir registros que serão visualizados por outros usuários (caso permitido) instantaneamente, podendo todos os usuários trabalharem instantaneamente ,a possibilidade de acesso a partir de qualquer dispositivo: Desktops, Notebooks, Tablets, Celulares, todos os registros criados são especializados sobre a base cartográfica Google Maps, possibilitando a visualização sob camadas Mapa, Satélite, Terreno e todos os registros armazenados na Plataforma Vicon Web podem ser exportados em forma de relatórios, através dos formatos PDF, HTML, KML (Google Earth), XLSX (Microsoft Excel) e XML.

## **2.9. Leishmaniose no Rio de Janeiro e no interior do estado**

Apesar da diminuição dos casos positivos para Leishmaniose visceral humana no Brasil (Quadro 2) e no mundo, observamos que no estado do Rio de Janeiro o número de casos tem se mantido constante (Quadro 3).

**Quadro 2.** Total de casos confirmados e notificados no sistema de informação de agravos de Leishmaniose Visceral Humana no Brasil nos anos de 2016 – 2020. Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN NET acesso em 20 de Abril de 2022.

<b>Ano de notificação</b>	<b>Casos confirmados</b>
2016	3.455
2017	4.456
2018	3.851

2019	2.827
2020	2.202
<b>Total</b>	<b>16.791</b>

**Quadro 3.** Casos confirmados por ano de notificação segundo Município de Residência 2016 – 2020. Leishmaniose Visceral humana, casos confirmados notificados no sistema de informação de agravos de notificação (SINAN)- Rio de Janeiro. Fonte: Ministério da Saúde/SVS – Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN NET acesso em 10 de Outubro de 2022.

Município de residência	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Total	8	19	8	14	8	57
Barra Mansa	2	8	1	-	1	12
Cabo Frio	-	-	-	1	-	1
Itaboraí	-	1	-	-	-	1
Lage de Muriaé	-	-	1	-	-	1
Natividade	-	1	-	1	-	2
Niterói	-	-	1	-	1	2
Petrópolis	2	-	-	-	-	2
Rio de Janeiro	2	4	3	6	5	20
São Gonçalo	-	2	-	-	-	2
São João de Meriti	-	-	-	1	-	1
Vassouras	-	-	1	-	-	1
Volta Redonda	2	3	1	5	1	12

De acordo com os dados apresentados pelo SINAN, Volta Redonda não demonstra queda no número de casos positivos para Leishmaniose visceral humana. Barra Mansa, cidade que faz fronteira, município vizinho, também apresenta índices altos, comparados apenas com a capital Rio de Janeiro. Em publicação de Campos et.al., (2013), foi relatado um caso isolado de LVC em uma cadela da raça Pitbull, no ano de 2011, no município de Volta Redonda, que nesta época ainda não era considerada região endêmica para LVC, de lá para cá os números mostram acentuado aumento.

### 2.9.1. Características estruturais dos bairros de Volta Redonda, Interior do estado do Rio de Janeiro

A cidade de Volta Redonda também conhecida como “Cidade do Aço”, por ter sido berço da Companhia Siderúrgica Nacional – CSN (responsável pela produção de aço), tem aproximadamente 70 anos de emancipação, é dividida em bairros e sub-bairros. Os principais são divididos em Zona Leste, Zona Sul, Zona Central, Zona Oeste e Zona. Toda a cidade foi construída às margens da empresa e historicamente toda a sua estrutura girava entorno da economia da siderúrgica.

A cidade de Volta Redonda, há mais de 30 anos, enfrenta inúmeros problemas ambientais decorrentes de seu grande pólo siderúrgico, liderado pela CSN. Dentre estes problemas, destacam-se: a poluição do ar por gases e partículas emitidas no processo de produção do aço e outras atividades industriais; a poluição das águas causada pelos efluentes não tratados do pólo industrial, bem como resíduos provenientes dos esgotos domiciliares, despejados no rio Paraíba do Sul, que corta a cidade e a contaminação ambiental pela disposição inadequada de resíduos sólidos (lixo industrial e domiciliar). Todas estas agressões atingem de forma desigual o espaço da cidade, gerando áreas críticas ou espaços críticos de diferentes intensidades do ponto de vista ambiental (PEITER, 1998)

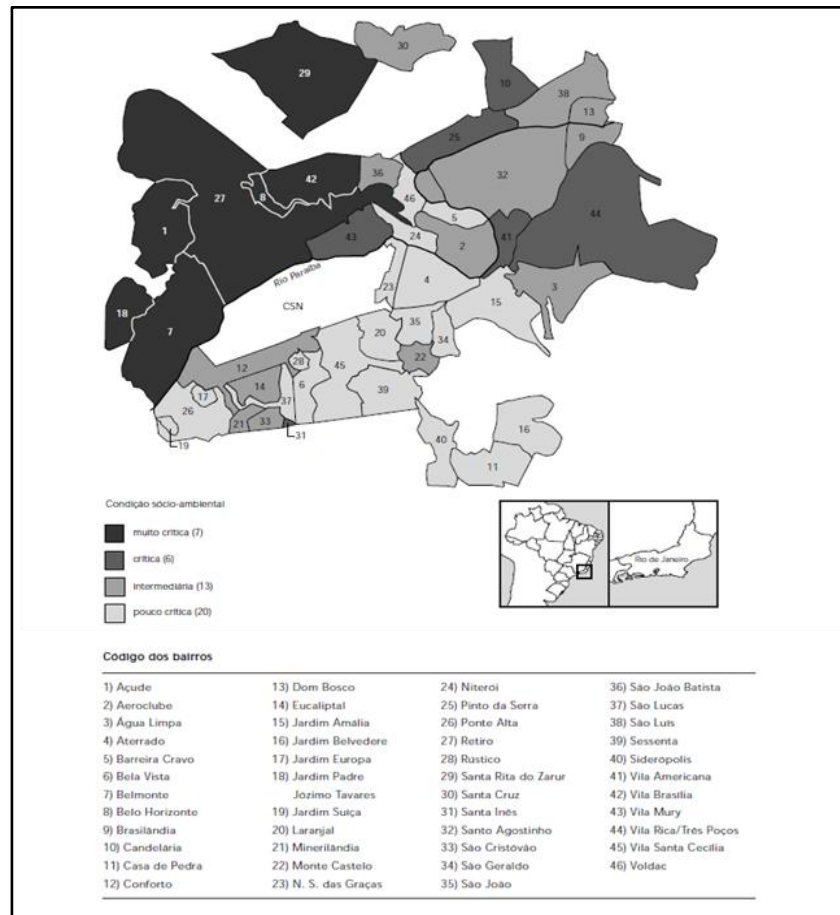
Peiter (1998) classificou a distribuição dos bairros de VR, em regiões muito críticas, críticas, intermediária e pouca crítica (Figura 5), levando em consideração fatores econômicos, saúde, educação, e representa de forma resumida a associação entre os bairros há 25 anos atrás. Os quadrantes noroeste e norte, onde se encontram os bairros: Açude, Retiro, Santa Rita do Zarur, Jardim Padre Jozimo Tavares, Vila Brasília e Belo Horizonte, apresentam as piores condições socioeconômicas, as quais, aliadas à sua posição geográfica desfavorável do ponto de vista da poluição do ar, tornam-os particularmente críticos no que diz respeito à situação de saúde das suas populações. Nos espaços críticos, viviam 71.817 pessoas, o que representava 32,73% da população total de Volta Redonda, enquanto nas áreas privilegiadas, viviam 59.140 pessoas, o equivalente a 26,95% da população da cidade.

Segundo a literatura, os bairros criados repetiam a hierarquização existente no mundo da fábrica (Veiga & Fonseca, 1990; Fontes & Lamarão, 1986). A população de baixa renda foi, assim, duplamente prejudicada na ocupação do espaço da cidade, fato que seguramente se reflete na sua situação de saúde.

Ao comparar os bairros da área mais antiga de Volta Redonda (os bairros limítrofes à área da CSN) entre si, percebe-se uma nítida segregação socioespacial, sendo as áreas menos poluídas e com melhor acesso aos serviços públicos (parte sul da cidade) ocupadas por grupos de maior renda (Vila Santa Cecília, Laranjal, Jardim Suíça e Jardim Belvedere, entre outros); por outro lado, os grupos de baixa renda ocupam as áreas mais poluídas (parte noroeste da cidade). Esta situação põe em evidência a história do processo de segregação socioeconômica de Volta Redonda e seus claros reflexos na atual ocupação de seu espaço urbano. Este processo iniciou-se



nas décadas de 40 e 50 com a construção dos bairros dos operários e funcionários de maior qualificação pela CSN.



**Figura 5.** Classificação e distribuição dos bairros de Volta Redonda, RJ, em regiões muito críticas, críticas, intermediária e pouco crítica. (Fonte: PEITER, Paulo 1998)

## **CAPÍTULO I**

# **Leishmaniose Visceral Canina: Levantamento de casos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro.**

PADUA, Elisa Domingues. **Leishmaniose Visceral Canina: Levantamento de casos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro.** 89 p. Tese (Doutor em Ciências Veterinárias). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

## RESUMO

Considerando o caráter zoonótico e a complexidade epidemiológica da Leishmaniose visceral no Brasil, a doença deve ser enfrentada dentro da ótica da Saúde Única, visando medidas que busquem a preservação da saúde das pessoas, outros animais e do meio ambiente. Os estudos relacionados ao levantamento da frequência de Leishmaniose visceral canina, no geral, são de suma importância devido à gravidade da doença em questão. Diante disso, o capítulo I desta tese teve como objetivo avaliar a frequência da Leishmaniose visceral canina no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Volta Redonda (VR), interior do estado do Rio de Janeiro (RJ) no período de Janeiro de 2016 a Dezembro de 2020, através do levantamento das 970 fichas de todos os animais cães atendidos, avaliando em cada uma todos os aspectos clínicos dos pacientes e as variáveis associadas à infecção. Foram feitas planilhas com todas as variáveis. Além disso, o estudo fez a distribuição espacial dos casos positivos para LVC, utilizando a plataforma VICON SAGA, o que melhora a visualização dos bairros e zonas mais acometidas pela doença. Durante 3 anos o bairro Padre Josimo (Zona Oeste) foi o mais acometido e durante 2 anos consecutivos o bairro Retiro (Zona Norte), foi o mais acometido, os dois são considerados bairros muito críticos do município, são próximos, separados por 3,7 km. Levando em consideração apenas os animais reagentes no teste sorológico (ELISA), foi observado um total de 389 animais positivos para LVC. Foi observado também o aumento do número de atendimentos aos cães dos moradores do município durante 5 anos (2016-2020), aumento de 217,89% na procura de diagnóstico, e avaliou-se as variáveis associadas a infecção por *Leishmania* spp: 84,83% dos animais positivos apresentavam problemas dermatológicos, 28,27% onicogribose, 16% conjuntivite, entre outras alterações. Através da utilização de odds ratio (OR), e do seu intervalo de confiança (IC), foram obtidos os resultados para as variáveis selecionadas, afim de saber se  $p < 0,05$  o resultado seria significativo ou não. Diante do levantamento realizado no CCZ, quando animais com raça definida foram comparados com animais SRD foi observado que animais com raça têm 61,45% menos chance de estar infectados quando comparados com animais SRD (OR=0,6145;  $p=0,0168$ ; IC: 0,4183 – 0,9027). O score corporal dos animais, sendo classificados como bom ou magro/caquético, teve resultado significativo ( $p=0,0031$ ; OR=0,5517; IC:0,3756-0,8104), e os animais com bom escore corporal apresentam menor risco de desenvolver a LVC. O emagrecimento foi observado em 39,58% (154/389) dos animais positivos, apresentando associação significativa ( $p=0,0001$ ; OR=2,2468; IC:1,5071-3,3495). Se tratando de uma doença tão grave e que gera tantos riscos aos humanos e outros animais, é fundamental a adoção de medidas de controle e prevenção nestas áreas.

**Palavras-chave:** Leishmaniose visceral canina, epidemiologia, *Lutzomyia*

PADUA, Elisa Domingues. **Canine Visceral Leishmaniasis: Survey of Cases at the Zoonoses Control Center of Volta Redonda, Rio de Janeiro.** 89 p. Thesis (Doctor of Science). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

### ABSTRACT

Considering the zoonotic character and the epidemiological complexity of visceral leishmaniasis in Brazil, the disease must be addressed from the perspective of One Health, through measures that seek to preserve the health of people, animals and the environment. Studies related to surveying the frequency of canine visceral leishmaniasis, in general, are of paramount importance due to the severity of the disease being discussed. Therefore, chapter I of this thesis aimed to evaluate the frequency of canine visceral leishmaniasis at the Zoonosis Control Center (CCZ) in the municipality of Volta Redonda (VR), in the state of Rio de Janeiro (RJ) in the period from January, 2016 to December 2020, through surveying the records of all the 970 animals treated, evaluating, in each one, the requested tests and all clinical aspects of the patients. Spreadsheets were made with all the variables. In addition, the study made the spatial distribution of positive cases for CVL, using the VICON SAGA platform, which aids in the visualization of the neighborhoods and areas most affected by the disease. For 3 years, 'Padre Josimo' neighborhood (west area of the city) was the most affected and for 2 consecutive years 'Retiro' neighborhood (north area) was the lowest income neighborhoods in the municipality. Considering positive cases in the serological test (ELISA), a total of 389 animals. Also evaluated was the increase in the number of visits made by residents to their dogs in the municipality during 5 years (2016-2020). There was an increase of 217.89% in the search for diagnosis, and evaluated the variables associated with infection by *Leishmania* spp: 84.83% of the positive animals had dermatological problems, 28.27% onychogryphosis, 16% conjunctivitis, among other alterations. Odds ratios (OR), and their confidence interval (CI), were obtained using the results as selected variables, in order to know whether  $p < 0.05$ , the result would be significant or not. When purebred animals were compared with SRD animals, it was observed that purebred animals were 61.45% less likely to be infected when compared with SRD animals (OR = 0.6145;  $p = 0.0168$ ; CI: 0.4183 – 0.9027). The health score of the animals, being classified as good or thin/cachectic, had a significant result ( $p = 0.0031$ ; OR=0.5517; CI: 0.3756-0.8104), and the animals with good health score showed lower risk of developing CVL. Weight loss was observed in 39.58% (154/389) of the positive animals, showing a significant association ( $p=0.0001$ ; OR=2.2468; CI: 1.5071-3.3495). In the case of such a serious disease that generates so many risks to animals and humans, it is essential to implement control and prevention measures in these areas.

**Keywords:** Canine leishmaniasis visceral, epidemiology, *Lutzomyia*

## 1. INTRODUÇÃO

As Leishmanioses, constituem um grave problema de saúde pública e política, pois compõem um vasto grupo de agravos, emergentes e reemergentes, que ameaçam grande parte da população mundial, sendo causadas por fatores socioeconômicos associados as modificações ambientais, principalmente aquelas relacionadas ao homem. Uma das principais doenças transmitidas por vetores, endêmica em diversas regiões do planeta, é o complexo das leishmanioses.

O agente etiológico causador da doença é o protozoário do gênero *Leishmania* e o principal vetor responsável pela sua transmissão para o homem e diversos animais são os flebotomíneos. A Leishmaniose Visceral canina, transmitida principalmente pelo vetor *Lutzomyia longipalpis*, é endêmica na cidade de Volta Redonda, Rio de Janeiro, mantendo índices altos de animais reagentes a cada ano, apesar de um forte trabalho desenvolvido por parte do Centro de Controle de Zoonoses da cidade com atendimento e educação popular em saúde gratuito aos animais da população da cidade.

A compreensão dos aspectos relacionados ao desenvolvimento da leishmaniose no principal reservatório, o cão, da transmissão do parasito ao homem, desenvolvimento dos vetores e dos principais sinais e sintomas desenvolvidos nos cães, são de grande importância, devido à dificuldade de controle da doença, uma vez que esta já está difundida em todo território.

Estudos relacionados a epidemiologia e dinâmica da doença, melhoram o entendimento e consequentemente visam estabelecer meios de controle da transmissão e são de fundamental importância.

Diante disto, o capítulo I do presente estudo, tem como objetivo geral, fazer um levantamento da frequência de casos de Leishmaniose visceral canina (LVC) no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) do município de Volta Redonda (VR), interior do estado do Rio de Janeiro (RJ), no período de Janeiro de 2016 a Dezembro de 2020. Como objetivos específicos, o estudo visou analisar a distribuição espacial dos casos positivos para LVC, utilizando a plataforma VICON SAGA, ferramenta que facilita a visualização dos locais onde se concentram os focos de animais positivos, através do georreferenciamento, baseado nos casos positivos no teste sorológico (ELISA), bem

como analisar possíveis fatores de risco associados à infecção por *Leishmania infantum*.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Local e Período

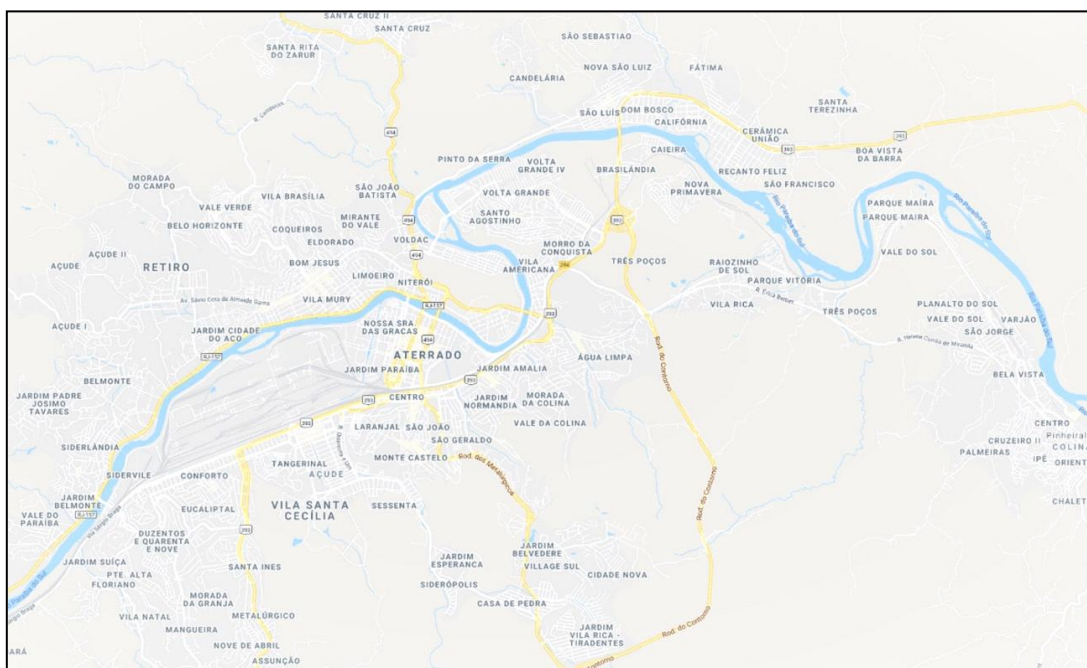
O presente estudo foi realizado no município de Volta Redonda (VR), interior do estado do Rio de Janeiro (Figura 6), situado no Sul Fluminense. Sua população estimada é de 273.988 habitantes, distribuídos em uma área de 182,105 km<sup>2</sup>, o que a torna, em número de habitantes, a maior cidade do Sul Fluminense e a terceira maior do interior do estado, segundo IBGE. A cidade é limitada pelos municípios de Barra Mansa, Barra do Piraí, Pinheiral, Piraí, e Rio Claro. O clima é subtropical, com verões quentes e chuvosos e invernos secos. A umidade relativa do ar é alta (77%). A temperatura média compensada é de 20°C, a média mínima anual de 16,5°C e média máxima anual de 27,8°C. Apenas 0,05% da população se encontra em regiões menos urbanizadas, todo o restante pertence a zona urbana (IBGE, 2010).



**Figura 6.** Localização geográfica do município de Volta Redonda – RJ (em destaque) e cidades vizinhas. (Fonte: <https://pt.map-of-rio-de-janeiro.com/>)

A cidade de Volta Redonda é dividida em 55 bairros (Figura 7) e pequenas subdivisões de bairros, chamados de sub-bairros (aproximadamente 45) (ANEXO B). Os principais são divididos em Zona Leste, Zona Sul, Zona Central, Zona Oeste e

Zona Norte (Quadro 3). Tendo sido diagnosticados casos positivos para Leishmaniose canina em todos os bairros do município.



**Figura 7.** Bairros estudados do município de Volta Redonda – RJ. Fonte: VICON SAGA

**Quadro 4.** Bairros de Volta Redonda de acordo com divisões por Zonas. Zona leste, Zona Sul, Zona Central, Zona Oeste e Zona Norte Fonte: Prefeitura de Volta Redonda <https://new.voltaredonga.rj.gov.br/>

Bairros de Volta Redonda	
<b>Zona Leste</b>	Água Limpa • Brasilândia • Santo Agostinho • Três Poços • Vila Americana • Vila Rica
<b>Zona Sul</b>	Casa de Pedra • Jardim Belvedere • Roma • Siderópolis
<b>Zona Central</b>	Centro • Aterrado • Bela Vista • Jardim Amália • Jardim Paraíba • Laranjal • Monte Castelo • Nossa Senhora das Graças • São João • Sessenta • Vila Santa Cecília • Vila São Geraldo
<b>Zona Oeste</b>	Açude • Belmonte • Conforto • Duzentos e Quarenta e Nove • Eucaliptal • Jardim Belmonte • Jardim Europa • Jardim Padre Josimo Tavares • Jardim Suíça • Minerlândia • Ponte Alta • Rústico • Santa Rita de Cássia • São Cristóvão • São Lucas • Santa Inez • Siderlândia
<b>Zona Norte</b>	Aero Clube • Barreira Cravo • Belo Horizonte • Candelária • Dom Bosco • Niterói • Pinto da Serra • Retiro • São João Batista • São Luiz • Santa Cruz • Santa Cruz II • Santa Rita do Zarur • Vila Brasília • Vila Mury • Voldac

## 2.2. Centro de Controle de Zoonoses (CCZ)

Todas as informações e dados cedidos pelo Centro de Controle de Zoonoses foram autorizadas pela Diretora da instituição e um termo de autorização foi assinado pelo Secretario de Saúde da época (ANEXO C).

O Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Volta Redonda fica no bairro Três Poços, zona Leste da cidade, sendo em sua maior parte uma região menos urbanizada. Atende a cães e gatos apenas de moradores do município, devendo este apresentar comprovante de residência no ato da realização do cadastro na recepção.



**Figura 8.** Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro

Os Médicos Veterinários são responsáveis pela realização de procedimentos cirúrgicos a fim de controle populacional dos animais dos moradores da cidade, sendo feito apenas cirurgias de castração em machos e fêmeas de cães e gatos e principalmente consultas, exames e procedimentos em animais suspeitos de apresentarem algum tipo de zoonose. Muitos confundem o centro com clínica ou hospital escola, mas no CCZ não é permitido atendimento para demais doenças, internação, vacinas (apenas antirrábica) e nem tão pouco atendimentos emergenciais, o que gera bastante dúvida em toda a população da cidade e é válido ser ressaltado.

O CCZ pertence a prefeitura da cidade de Volta Redonda. Funciona de segunda a sexta das 8 às 17h. São feitos procedimentos de castração, diagnóstico e eutanásia para pacientes positivos para zoonoses (até final de 2021).

#### 2.2.1. Como funcionavam as consultas para cães suspeitos de LVC

O Médico veterinário iniciava o atendimento com a anamnese, avaliava o paciente como um todo, examinava clinicamente, preenchia corretamente a ficha,



explicava ao tutor qual a doença em questão estaria sendo investigada e as consequências do diagnóstico. Todo animal que chegasse para atendimento, era realizado o teste rápido (DPP®) para triagem. Sendo negativo no teste rápido, o animal era liberado para casa sem a necessidade de ser coletado outro tipo de exame e, sugerido aos tutores que procurassem outro tipo de atendimento Médico veterinário particular para dar continuidade ao atendimento e diagnóstico do que o paciente estivesse apresentando. Importante ressaltar que o CCZ não realizava o teste de triagem TR DPP® em filhotes com idade inferior a 6 meses, por se tratar de um teste sorológico e que poderia ter interferência de anticorpo materno.

Em todos os atendimentos, os Médicos veterinários explicavam a importância do encoleiramento de todos os animais e prescreviam para casa detalhadamente os métodos de prevenção e proteção contra a LVC.

Tendo resultado positivo no teste rápido, uma amostra de sangue do animal era recoletada e o soro enviado ao LACEN para que fosse realizado o diagnóstico sorológico. Nenhum animal tinha o diagnóstico definitivo e indicação para eutanásia sem o resultado reagente no ELISA. Em casos inconclusivos no DPP, ou até mesmo negativo no DPP®, com o paciente apresentando sinais clínicos específicos ou convivendo com outros animais positivos, o exame era enviado ao LACEN para diagnóstico conclusivo.

Assim que o laboratório enviava o resultado da sorologia para o e-mail do CCZ, o exame era encaminhado para o Médico veterinário responsável pelo paciente, que entrava em contato, e certificava-se que o responsável do animal entendeu e estava ciente do resultado, solicitava retorno e atualizava a ficha com informações de quando foi passado o resultado ao tutor e quando o mesmo agendou retorno (Fluxograma do passo a passo do atendimento no CCZ no ANEXO D).

### **2.3. Levantamento de Dados e Análises de Fichas**

Foi feita uma busca por todos os arquivos e fichas de todos os cães atendidos durante os últimos 5 anos de funcionamento do CCZ. As fichas mais recentes estavam distribuídas em pastas, separadas por bairros do município e arquivadas em gavetas devidamente etiquetadas. As fichas mais antigas estavam em caixas, identificadas, dentro de um almoxarifado com todos os documentos antigos do CCZ. Foi feita a separação ano a ano e depois bairro a bairro para análise.

No ano de 2016, início do nosso levantamento de dados, o CCZ de Volta Redonda iniciava um novo método de avaliação clínica e anamnese dos animais. O CCZ há anos trabalha com atendimento de animais suspeitos para Leishmaniose, realiza o teste de triagem (DPP) e sorológico (ELISA) como confirmatório, mas no ano de 2016 sentiu a necessidade de implementar uma nova ficha de atendimento (ANEXO E), que visava enriquecer a base de dados do próprio CCZ, da prefeitura e caracterizar epidemiologicamente as regiões mais afetadas e clinicamente os animais positivos, a fim de desenvolver técnicas de vigilância e acompanhamento em locais com maior necessidade.

Paralelamente ao serviço de diagnóstico e acompanhamento dos animais do município para Leishmaniose, o CCZ realiza o monitoramento da fauna de flebotomíneos da região, com colocação de armadilhas para captura do flebotomíneo, ação de carros fumacê e outras atividades de monitoramento e controle do vetor.

Na ficha de anamnese, os tutores eram identificados minuciosamente com nome completo, RG, CPF, telefone fixo, celular para contato e endereço completo. Com relação ao animal, a ficha era bem mais completa: nome do animal, idade, raça, sexo, pelagem, porte (pequeno (P), médio (M), grande (G)), presença de lesão, tipo de lesão, score corporal, local onde esse animal vive, manifestações clínicas presentes, tratamentos realizados e animais contactantes. Nesta mesma ficha, era preenchida pelo Médico Veterinário do dia, qualquer outra informação pertinente do exame clínico do paciente como: hipertermia, taquicardia ou taquipnéia e outras doenças concomitantes. Também eram preenchidos os resultados de exames.

No Excel foram criadas planilhas para análise minuciosa de todos os dados e variáveis das fichas de atendimento dos animais durante todos os anos da pesquisa (2016-2020) sendo elas:

- Ano
- Nome do tutor
- Nome do animal
- Logradouro/ número da casa
- Raça
- Idade
- Bairro
- Tipo de pelo
- Tamanho do animal

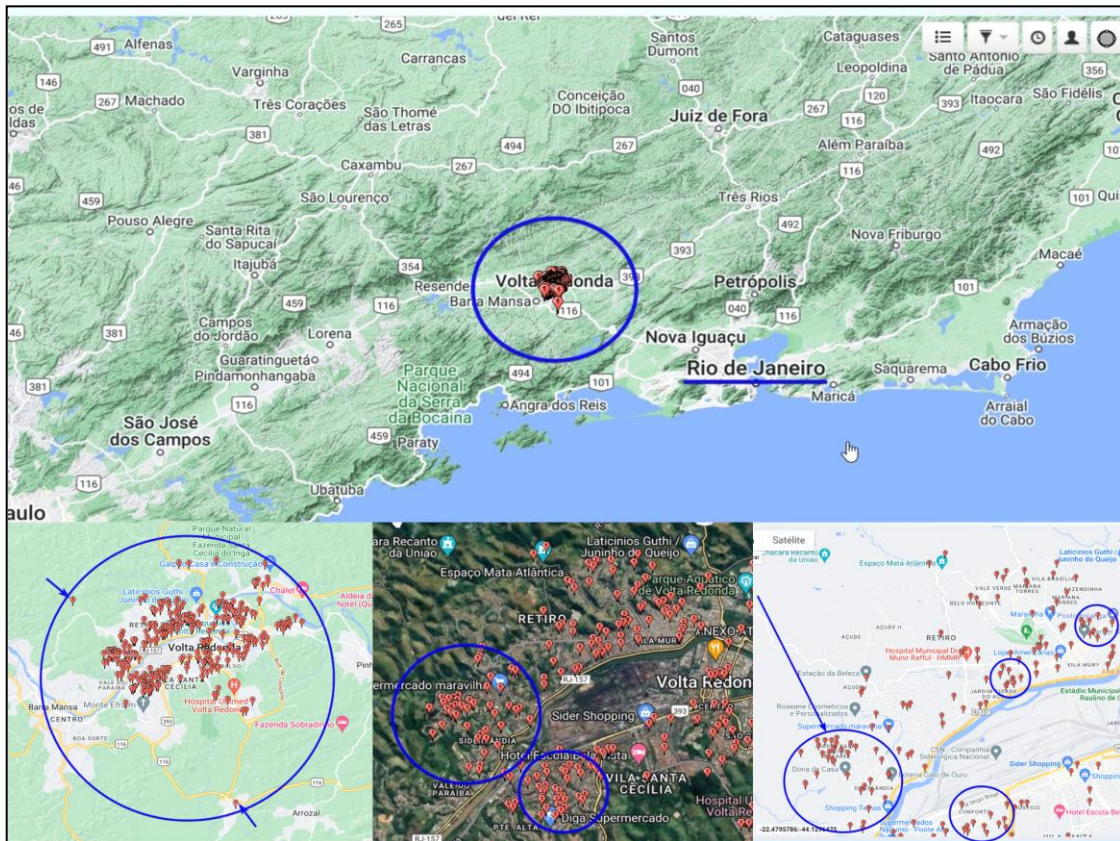
- Score corporal
- Sinal clínico
- Sexo
- Tipo de abrigo
- Cor do pelo
- Resultado DPP®
- Resultado do ELISA
- Lesão de pele
- Onicogribose
- Diarreia
- Linfadenomegalia
- Emagrecimento
- Alopecia
- Conjuntivite

Todos os animais atendidos durante cada ano foram incluídos nas planilhas e tiveram suas características analisadas uma a uma. O resultado do exame sorológico ELISA foi um critério de exclusão para lançamentos na plataforma VICON SAGA para georreferenciamento. Animais não reagentes e inconclusivos no ELISA, (*cutoff* do LACEN variando entre 0, 100 e 0, 200, dependendo da diluição de cada reação) mesmo tendo sido positivo no DPP® (teste rápido de triagem), não foram adicionados a plataforma. O estudo em questão tem a intenção de avaliar a série histórica referente ao número de casos de animais positivos ao longo dos anos, a distribuição espacial dos casos positivos para LVC e as variáveis relacionadas a infecção, como; sinais clínicos, tamanho do animal, tamanho do pelo, entre outros.

#### **2.4. Inserção de dados na Plataforma VICON SAGA**

A plataforma VICON SAGA foi utilizada para registros e georreferenciamento dos animais positivos (Figura 9), através do resultado sorológico do ELISA, para leishmaniose visceral canina (LVC) no município de Volta redonda a partir de um levantamento de dados dos anos 2016 a 2020 no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ). Com a plataforma foi possível georreferenciar os bairros mais acometidos, regiões de calor com maior frequência da doença, mapeamento do risco para a

população e animais e como dado importante para a prefeitura da cidade, visto que é um problema de saúde pública. Além de Indicar as áreas de maior concentração de casos, já que risco é um conceito complexo para leishmaniose. Qualquer pessoa interessada, pode navegar e discutir sobre os problemas das suas comunidades por meio de Web mapa do sistema VICON SAGA.



**Figura 9.** Tela inicial da plataforma VICON SAGA enfoque na região do Vale do Paraíba no Sul Fluminense, Volta Redonda – RJ. Distribuição dos casos positivos no Município de Volta Redonda e enfoque nos bairros com maior número de animais positivos.

Após a análise individual das fichas de tutor e animal, foi realizado o planilhamento de todos os dados da ficha de atendimento em Excel foram padronizadas para serem adicionadas à plataforma Vicon Saga. Dados como latitude e longitude são essenciais para a localização individual dos logradouros. Cada animal positivo foi corretamente evidenciado na plataforma, sendo possível ser visualizado por todos com riqueza de detalhes como: rua, local exato da casa, estrutura da moradia, características do animal e principalmente, se existem outros casos próximos.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Resultados dos testes utilizados para diagnóstico no Centro de Controle de Zoonoses

A partir da análise de dados feita durante todo o período de levantamento, especula-se que com a disseminação da doença e consequente disseminação de informação, houve o aumento da procura por parte dos tutores em tentar diagnosticar o quanto antes a doença. Durante os 5 anos de pesquisa, se tratando de um serviço público, a maior parte dos atendimentos era de população mais carente, visto que o serviço privado também faz esse tipo de diagnóstico, porém com custo.

Dos 970 cães atendidos pelo CCZ durante os 5 anos, 526 foram positivos no TR DPP®, 54,2% (526/970). Dos 526 positivos no DPP, 74% (389/526) foram reagentes no ELISA. Realizando o somatório entre os animais positivos e negativos no DPP®, não encontramos o valor total de animais que foram atendidos, isso se justifica, por alguns testes serem inconclusivos.

Em alguns testes que a formação da banda de resultado foi insatisfatória, ou bandas tênues, foi solicitado a realização da sorologia como confirmatório. Os testes em que a leitura foi positiva, não restavam dúvidas com relação a formação de bandas com intensidade satisfatória, diferenciando-se dos resultados negativos em que não houve formação de banda nenhuma.

Vale ressaltar que nem todos os animais positivos no DPP®, serão reagentes no ELISA. Durante todos os anos, foi verificado a falta de concordância entre os testes, apesar do DPP® ser um teste de triagem, reações cruzadas podem acontecer, e assim ocorreram sucessivos resultados falso positivos no DPP®, após a confirmação com o sorológico. Assim como TOLEZANO et al., (2018), neste trabalho foi visualizado discordância entre os métodos de diagnóstico.

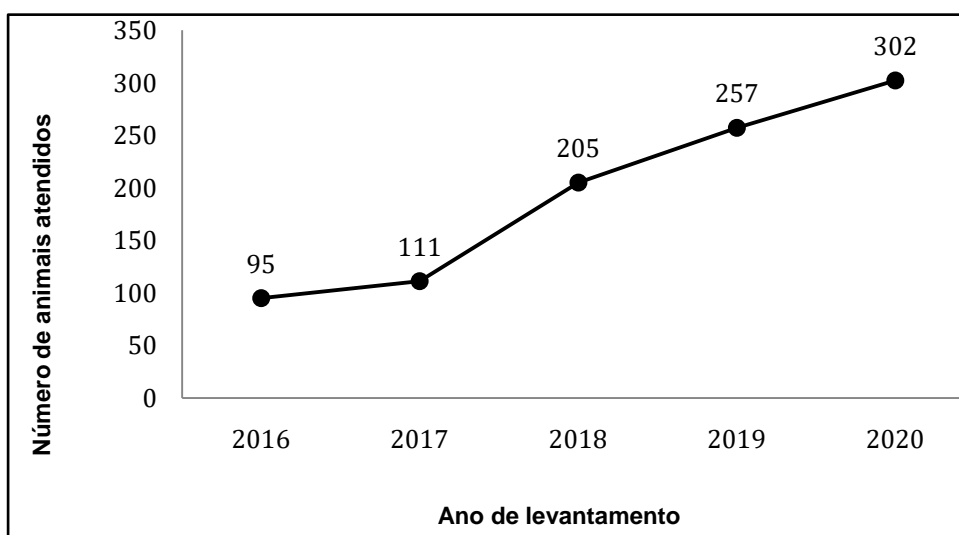
Apesar de alguns autores demonstrarem discordância entre os testes, Luarenti et al., (2014), fizeram a comparação entre animais testados no DPP® e no ELISA e detectaram igualmente nos dois tipos de teste. O ELISA tem grande precisão proximadamente de 95% enquanto o DPP® tem 92%. O uso simultâneo do DPP® e ELISA atingiu um nível de sensibilidade de 99,1% quando usados sequencialmente. Em conclusão, o DPP® teve um bom desempenho como teste de triagem sorológico para LVC, e detectou cães assintomáticos e sintomáticos em igual proporções.

RESULTADO DO TESTE SOROLÓGICO	ANOS				
	2016	2017	2018	2019	2020
DPP +	52	55	94	154	171
DPP -	36	53	110	96	130
ELISA +	44	40	65	114	126
ELISA -	23	17	29	54	63
% ELISA +	46,8% (44/94)	36% (40/111)	31% (65/205)	44% (114/257)	41% (126/302)

**Tabela 1.** Comparativo dos Resultados dos testes DPP e ELISA durante todo o período de levantamento de dados (2016-2020). Atenção p/ percentual de animais positivos para ELISA com o passar dos anos.

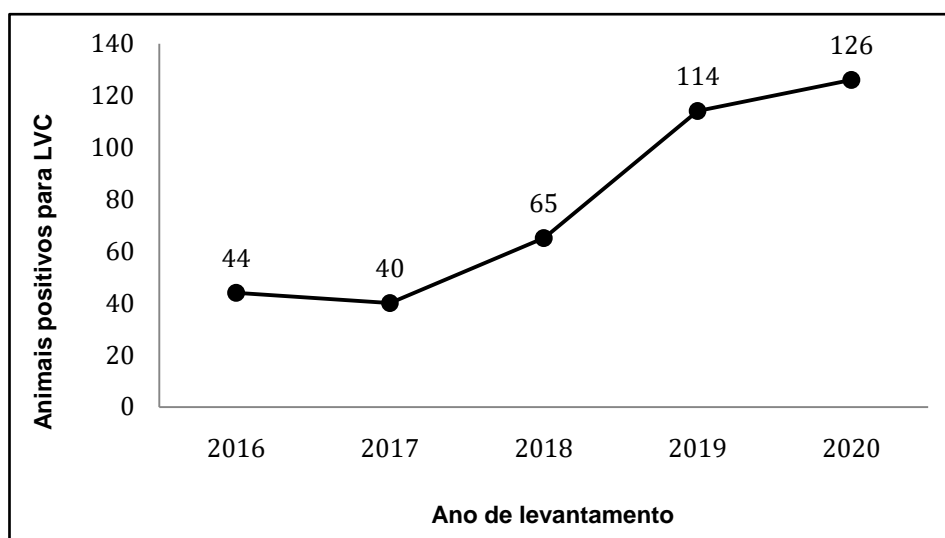
### 3.2. Análise exploratória dos dados de LVC em cada ano do estudo

Durante o período estudado, 2016 a 2020, foram analisadas 970 fichas de diferentes animais atendidos no Centro de Controle de Zoonoses, do município de Volta Redonda. Nota-se um aumento no número de animais atendimentos anualmente (Figura 10), sendo esse aumento de 16,8 % de casos no ano de 2017 comparado com 2016, 84,68% em 2018 comparando com 2017, 25,36% em 2019 comparado a 2018 e 17,5% em 2020 comparado a 2019. Quando 2020 foi comparado com o primeiro ano de análise, 2016, foi observado um aumento de 217,89%.



**Figura 10.** Distribuição temporal do número de animais atendidos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro, no período de 2016 a 2020

Durante esse período, foi possível observar que o número de animais positivos para LVC também aumentou com o passar dos anos, exceto em 2017. O ano com maior número de casos positivos ( $n = 126$ ) para Leishmaniose Visceral Canina foi observado em 2020, aumento de 10,5 % comparado ao ano anterior, 2019. Em 2019, total de 114 casos positivos, aumento de 75,38% a mais de casos comparados ao ano anterior. Em 2018 com 65 casos positivos, 62,5 % a mais que no ano anterior. Em 2017, com 40 animais positivos, 9,1 % a menos de animais comparado ao número de casos em 2016 com 44 animais positivos (Figura 11).



**Figura 11.** Distribuição dos casos positivos para Leishmaniose Visceral Canina no Centro de Controle de Zoonoses de VR, estado do Rio de Janeiro, no período de 2016 a 2020.

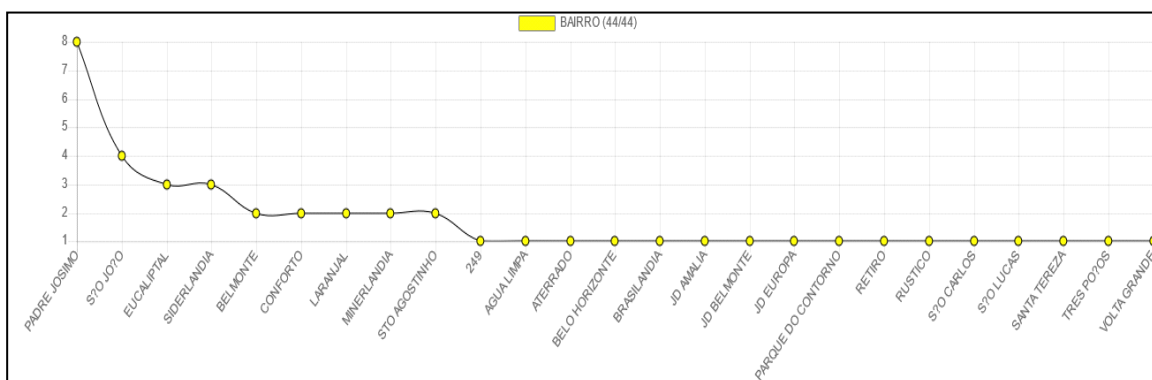
No ano de 2016, 95 cães foram atendidos no Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) de Volta Redonda, RJ. Com relação aos testes realizados, 54,7% (52/95) foram positivos para Leishmaniose Visceral Canina (LVC) no teste de triagem DPP. Dos 52 positivos no DPP e enviados para confirmatório ELISA, 84,6% (44/95) foram reagentes. Dos cães positivos, 56,8% (25/44) eram machos e 43,18% (19/44) fêmeas. Em relação ao tamanho do pelo, 95,5% dos animais tinham pelo curto ou médio (42/44) e 4,5 % pelo longo (2/44).

Com relação à raça dos animais 72,7% (32/44) eram sem raça definida e 27,3% (12/44) eram com raça definida. No ano de 2016, todos os animais foram classificados como peridomiciliados, ou seja, que tem contato com a parte externa da casa, não superior a cem metros. De todos os animais reagentes para LVC, atendidos no ano em

questão, 95,4% (42/44) tinham algum tipo de sinal clínico. Com relação ao tamanho dos animais: 38,6 % (17/44) de pequeno porte, 52,2% (23/44) animais de médio porte, e 9 % (4/44) de grande porte.

Dentre as variáveis analisadas, os sinais clínicos mais comumente encontrados nos animais positivos para LVC no teste confirmatório ELISA, no ano de 2016; 31,8% (14/44) apresentavam alopecia, 13,6% (6/44) lesões de pele, 11,3%, (5/44) emagrecimento, 15,9% (7/44) onicogribose, 4,5% (2/44) conjuntivite, 11,3% (5/44) diarreia e nenhum apresentou linfadenomegalia.

No ano de 2016, tutores de 25 bairros diferentes procuraram o CCZ de Volta Redonda em busca de diagnóstico. No gráfico a seguir, conseguimos observar a distribuição de animais positivos para leishmaniose por bairros do município. O bairro Padre Josimo teve o maior número de animais positivos, total de 18,1% (8/44) cães positivos (Figura 12). Os outros bairros mais afetados: São João, com 9% (4/44) dos casos positivos, Eucalipital e Siderlândia, com 6,8% (3/44) dos animais positivos respectivamente, Belmonte, Conforto, Laranjal, Minerlândia, Santo Agostinho, com 4,5% (2/44) dos animais positivos respectivamente, 249, Agua limpa, Aterrado, Belo Horizonte, Brasilândia, Jardim Amália, Jardim Belmonte, Jardim Europa, Parque do Contorno, Retiro, Rustico, São Lucas, Santa Tereza, Três Poço, São Carlos e Volta Grande com 2,2% (1/44) dos animais positivos em cada bairro respectivamente.



**Figura 12.** Número de casos positivos de Leishmaniose Visceral Canina nos bairros do município de Volta Redonda, estado RJ no ano de 2016. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA)

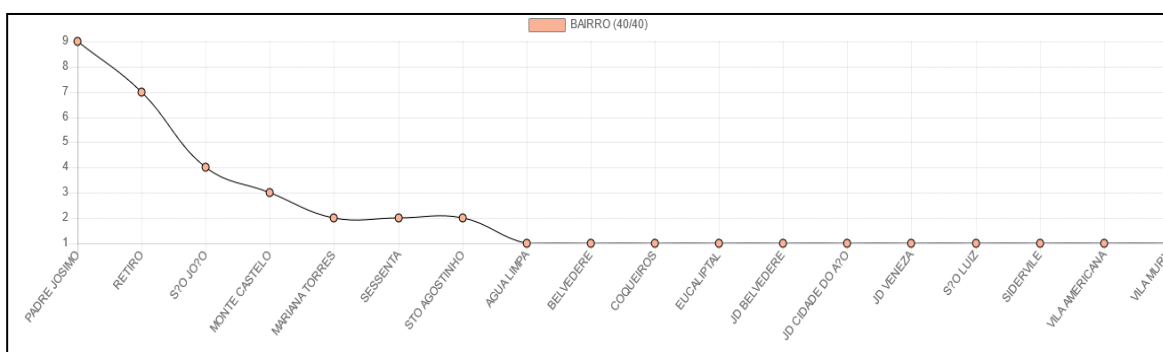
No ano de 2017, foram atendidos no total 111 animais no Centro de Controle de Zoonoses. Com relação aos testes realizados, 49,5% (55/111) animais foram positivo no teste de triagem DPP, e desses 72,7% (40/55) foram reagentes no ELISA.



Dos cães reagentes, 35% (14/40) fêmeas e 65% (26/40) machos positivos para LVC, tinham pelo curto ou médio 92,5 % (37/40) pelo longo, 7% (3/40). De todos os animais reagentes para LVC, atendidos, 67,5% (27/40) eram sem raça definida e 32,5 % (13/40) eram com raça definida. No ano de 2017, todos os animais reagentes para LVC, foram classificados como peridomiciliados. Com relação ao tamanho dos animais: 17 % (7/40) de pequeno porte, 65 % (26/40) animais de médio porte, e 17 % (7/40) de grande porte.

Com relação aos sinais clínicos dos animais positivos para LVC, 30 % (12/40) animais apresentavam alopecia, 25% (10/40) lesões de pele, 30% (12/40) emagrecimento, 22,5 % (9/40) onicogribose, 17,5% (7/40) conjuntivite, 2% (1/40) diarreia e 2% (2/40) linfadenomegalia.

Observamos um aumento de 16,8% no número de atendimentos quando comparado ao ano de 2016, além da identificação de mais 3 bairros na lista de procura por atendimento no CCZ do município totalizando 28 bairros, porém 18 bairros com animais positivos (Figura 12). O bairro Padre Josimo pelo segundo ano consecutivo teve o maior número de animais positivos, totalizando 22,5% (9/40) animais reagentes. O bairro Retiro, bairro muito próximo ao bairro Padre Josimo, apenas 3,7 km de distância entre um e outro, teve o total de 17,5% (7/40) animais positivos para LVC, São João teve 10% (4/40) dos animais, Monte Castelo 7% (3/40), Mariana Torres, Sessenta e Santo Agostinho tiveram 5% (2/40) dos animais positivos respectivamente. Água Limpa, Belvedere, Coqueiros, Eucaliptal, Jardim Belvedere, Jardim Cidade do Aço, Jardim Veneza, São Luis, Siderville, Vila Americana e Vila Mury tiveram respectivamente 2,5% (1/40) dos animais positivos para LVC.



**Figura 13.** Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2017. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA)

No ano de 2018, o número total de atendimentos foi de 205 animais, contabilizando um aumento no número de atendimentos de 84,68% comparado ao ano de 2017, aumentando significativamente também a distribuição de bairros com animais testados e positivos, aumentando assim o raio de distribuição da doença do município.

Com relação aos testes sorológicos, do total de 205 animais 45,8 % (94/205) animais foram positivos no teste rápido DPP, sendo 69,1 % (65/94) reagentes no ELISA.

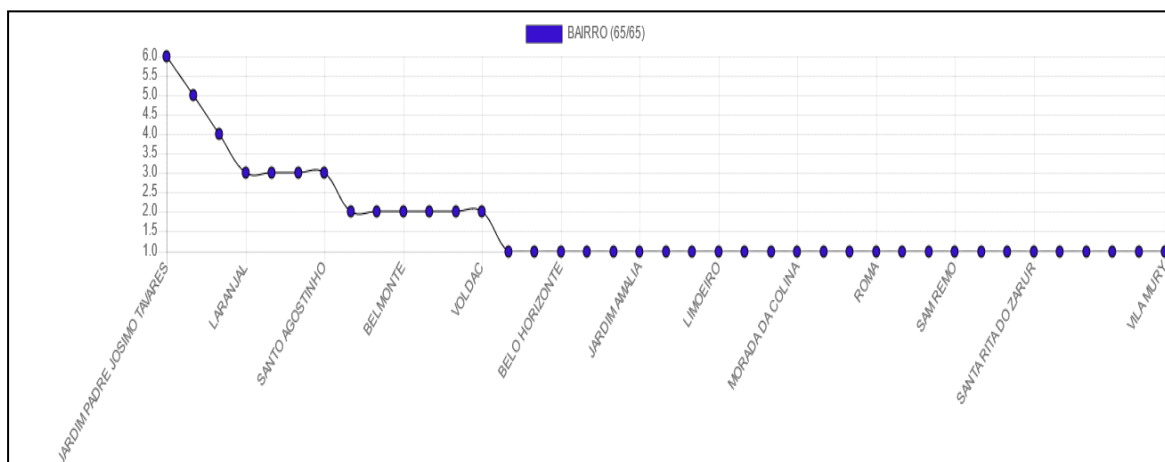
Dos animais positivos para LVC, 50,7 % (33/65) eram fêmeas e 49,2% (32/65) eram machos. Com relação ao pelo, 95,38 % (62/65) tinham pelo curto ou médio e 4,6 % (3/65) pelo longo. Apenas 9 tutores relataram que o tipo de abrigo do animal era exclusivamente intradomiciliar, todos os outros relataram ser peridomiciliado. Com relação a raça dos animais, 75,3%(49/65) eram sem raça definida (SRD), e 24,6% (16/65) animais eram de raça. Com relação ao tamanho dos animais: 64,6 % (42/65) animais de médio porte, 21,5 % (14/65) de pequeno porte e 13,8 % (9/65) de grande porte.

Os sinais clínicos mais comuns dentre os animais positivos para LVC no teste confirmatório ELISA foram: 49,2% (32/65) animais apresentaram regiões com alopecia, 50,7% (33/65) apresentaram lesões de pele, 52,3% (34/65) emagrecimento, 3% (2/65) apresentaram onicogrifose, 7% (5/65) apresentou conjuntivite, 30,7% (20/65) diarreia, e 4% (3/65) linfadenomegalia.

Pelo gráfico abaixo conseguimos notar que no terceiro ano consecutivo, o bairro Padre Josimo estava entre os bairros com maior frequência para animais positivos. Do total de 205 animais atendidos em 49 bairros diferentes, em 37 bairros encontraram-se animais positivos confirmados no ELISA, e Padre Josimo continua sendo o bairro mais afetado.

Padre Josimo teve 9,2% (6/65) animais positivos, Nova Esperança com 7,6% (5/65) animais, Três Poços e Retiro com 6,1% (4/65) animais positivos, Água Limpa, Ponte Alta, Santo Agostinho e Laranjal com 4,6% (3/65) animais. 249, Belmonte, Eucaliptal, Ilha Parque, Voldac com 3% (2/65) animais. Açude, Aterrado, Belo Horizonte, Dom Bosco, Fazendinha, Jardim Amália, Jardim Esperança, Jardim Veneza, Limoeiro, Minerlândia, Monte Castelo, Morada da Colina, Pinto da Serra, Roma, San Remo, Santa Rita de Cassia, Santa Rita do Zarur, São Carlos, São João,

Sessenta, Siderlândia, Santa Helena, Vila Americana e Vila Brasília 1,5% (1/65) animais positivos respectivamente (Figura 14).



**Figura 14.** Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2018. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA)

No ano de 2019 tivemos o total de 257 animais atendidos no CCZ de VR. Dos animais atendidos em 2019, sendo 59,9 % (154/257) animais foram positivos no teste de triagem DPP, e desses, 74% (114/154) animais positivos para LVC no ELISA.

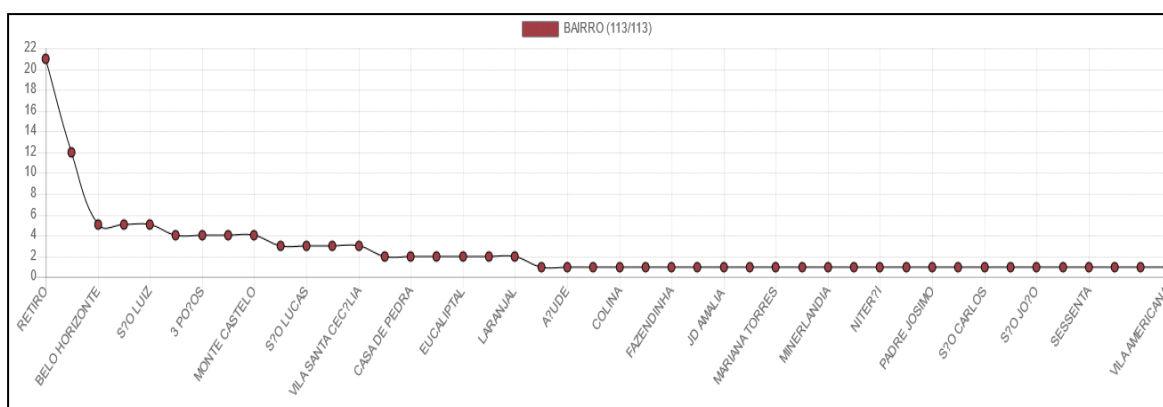
Total de 43,8 % (50/114) machos, 56,1 % (64/114) fêmeas positivas para LVC. Dos animais de pelo curto e médio, total de 92,98 % (106/114), e pelo longo 7 %, (8/114).

Tutores relataram que 8 animais eram exclusivamente intradomiciliados durante todo o ano de 2019. Total de 80,7 % (92/114) animais atendidos sem raça definida e 19,2% (22/114) com raça. Com relação ao tamanho dos animais: 23,6 % (27 /114) de pequeno porte, 61,4% (70/114) animais de médio porte, e 14,9 % (17/114) de grande porte.

Os sinais clínicos encontrados nos animais positivos para LVC no ano de 2019 foram: animais com alopecia 56,1 % (64/114), animais com lesão de pele 57% (65/114), 47,3 % (54/114) apresentando emagrecimento, 51,7 % (59/144) com onicogrifose, 25,4 % (29/114) animais com conjuntivite, 16,6 % (19/114) com diarreia, e apenas 8 % (10/114) apresentando linfadenomegalia.

No ano de 2019, houve um aumento na diversidade de bairros por parte dos tutores que procuraram atendimento no CCZ, chegando ao total de 56 bairros diferentes, máximo de bairros citados durante os 5 anos de levantamento, sendo desses, 40 bairros com animais positivos (Figura 15). O bairro Retiro se destacou por ter um aumento significativo no número de casos positivos para a doença, total de

18,4% (21/114). Santo Agostinho foi o segundo bairro com maior número de animais positivos para LVC, totalizando 10,5% (12/114) animais. Belo Horizonte, Ponte Alta e São Luiz com 4,3 % (5/114) animais positivos, 249, Belmonte, Três Poços e Monte Castelo com 3,5% (4/114) casos em cada. Água limpa, Aterrado, Vila Brasília, Vila Santa Cecília e São Lucas com 2,6% (3/114) casos respectivamente. Açude, Casa de Pedra, Coqueiros, Eucaliptal, Laranjal, Jd. Cidade do Aço, Minerlândia e Niterói com 1,7% (2/114) casos respectivamente. Barreira Cravo, Colina, Conforto, Fazendinha, Jd. Amália, Jd Vila Rica, Limoeiro, Mariana Torres, Padre Josimo, Roma, San Remo, São Carlos, São Cristóvão, São João, Sessenta, Siderlândia, Vale Verde, Vila Americana com quase 1% (1/114) caso respectivamente.



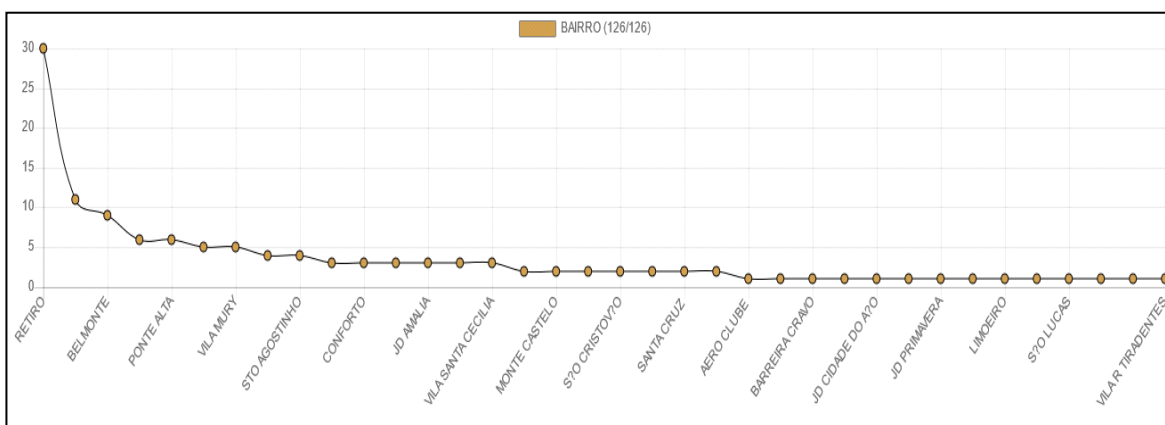
**Figura 15.** Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2019. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).

No ano de 2020, ano com o maior número de atendimentos durante todo o período de levantamento de dados, foram atendidos 302 animais no CCZ. Com relação aos animais testados, 56,6 % (171/302) foram positivos no teste de triagem DPP e desses, 73,6 % (126/171) animais reagentes no ELISA.

Total de 46,8% (59/126) fêmeas e 53,17% (67/126) machos. Com relação ao tamanho do pelo, animais de pelo curto e médio totalizando 91,26 % (115/126), 8,73 % (11/126) de pelo longo. Com relação a raça dos animais; 77,7% (98/126) sem raça definida e 22,2% (28/126) com raça definida. Com relação ao tamanho dos animais: 20,6% (26/126) de pequeno porte, 60,3% (76/126) animais de médio porte, e 19 % (24/126) de grande porte. Tutores relataram que apenas 9 animais viviam em abrigo tipo intradomiciliado, todos os outros relataram ser peridomiciliados.

Os sinais clínicos evidentes nos animais foram: 46,8% (59/126) animais com alopecia, 26,9% (34/126) com lesões de pele, 38,8% (49/126) animais apresentando emagrecimento, 26,1% (33/126) cães com onicogribose, 15% (19/126) com conjuntivite, 7% (9/126) apresentando diarreia, e 1% (2/126) apresentando linfadenomegalia.

No ano de 2020, o CCZ recebeu tutores e animais de 50 bairros diferentes do município, 35 bairros com animais positivos, o bairro Retiro continuou sendo o bairro com maior número de animais positivos, superando todos os resultados anteriores, com 23,8 % (30/126) dos animais positivos para LVC (Figura 16). O bairro Três Poços teve 8 % (11/126) animais, Belmonte com 7% (9/126) animais, Água limpa e Ponte Alta 4% (6/126), Vila Mury e Minerlândia com 3% (5/126) respectivamente, Siderlândia e Santo Agostinho com 3% (4/126), Açude, Conforto, Eucaliptal, Jardim Belmonte, Jardim Amália e Vila Santa Cecília com respectivamente 2% (3/126). Belo Horizonte, Monte Castelo, Santa Cruz, São Cristóvão, São Luis, Padre Josimo e Vila Americana com 1% (2/126) casos respectivamente. Aero Clube, Aterrado, Barreira Cravo, Dom Bosco, Jardim Cidade do Aço, Jardim Normandia, Jardim Primavera, Laranjal, Limoeiro, Rústico, São Lucas, Sessenta, Sideropolise Vila Tiradentes com aproximadamente 1% (1/126) animal positivo para LVC respectivamente.



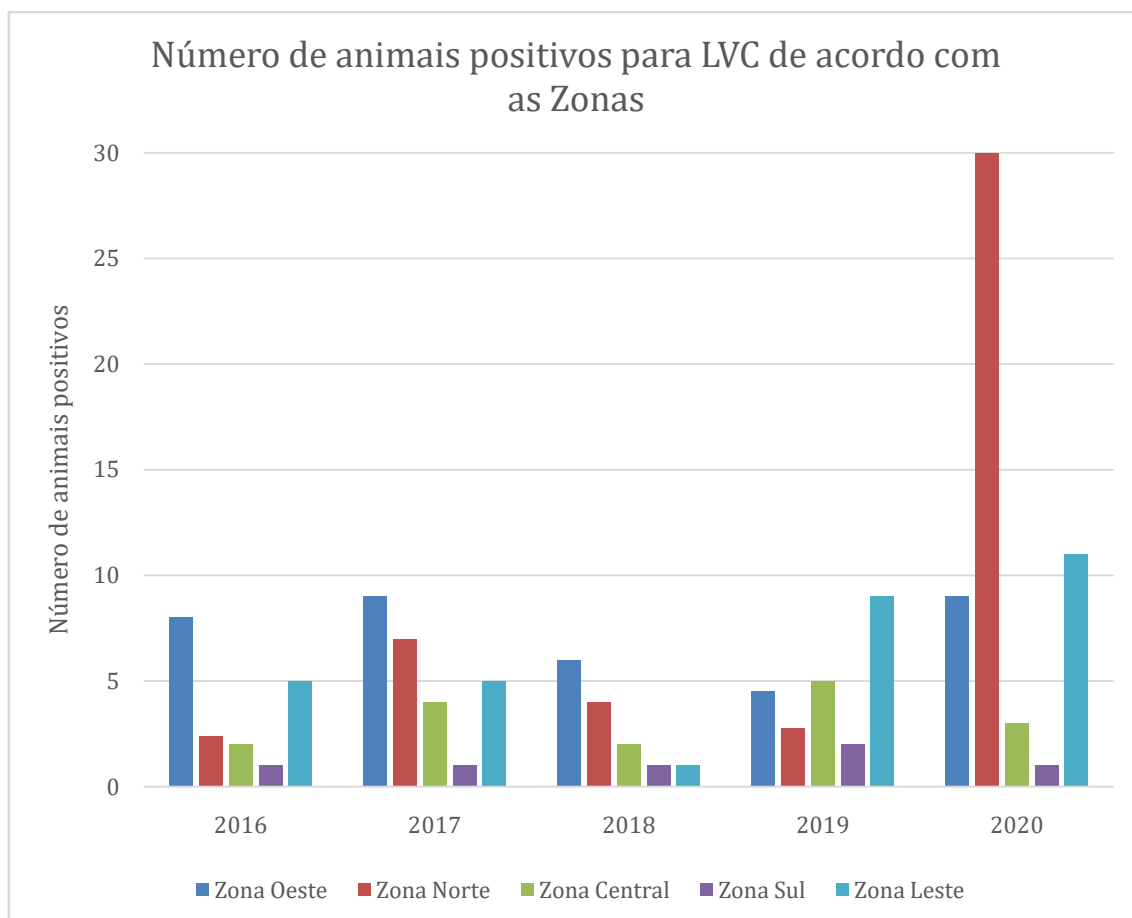
**Figura 16.** Número de casos positivos de LVC nos bairros do município de VR, estado RJ no ano de 2020. (Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).

No quadro 5, conseguimos de maneira resumida avaliar todas as variáveis avaliadas durante 5 anos de levantamento no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda.

<b>Ano</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Total atendidos</b>	95	111	205	257	302
<b>Positivos DPP</b>	52	55	94	154	171
<b>Reagente Elisa</b>	44	40	65	114	126
<b>Machos reagentes</b>	25	26	32	50	67
<b>Femeas reagentes</b>	19	14	33	54	59
<b>Pelo curto ou médio</b>	42	37	62	106	115
<b>Pelo longo</b>	2	3	3	8	11
<b>SRD</b>	32	27	49	92	98
<b>Raça</b>	12	13	16	22	28
<b>Pequeno porte</b>	17	17	14	27	26
<b>Médio porte</b>	23	26	42	70	76
<b>Grande porte</b>	4	7	9	17	24
<b>Alopecia</b>	14	12	32	64	59
<b>Lesão de pele</b>	6	10	33	65	34
<b>Emagrecimento</b>	5	12	2	54	49
<b>Onicogribose</b>	2	9	5	59	33
<b>Conjuntivite</b>	5	7	5	29	19
<b>Diarréia</b>	0	1	20	19	9
<b>Linfadenomegalia</b>	0	2	3	10	2
<b>Total de bairros com animais positivos</b>	25	18	37	40	35
<b>Bairro com &gt; n de reagentes</b>	Padre Josimo	Padre Josimo	Padre Josimo	Retiro	Retiro

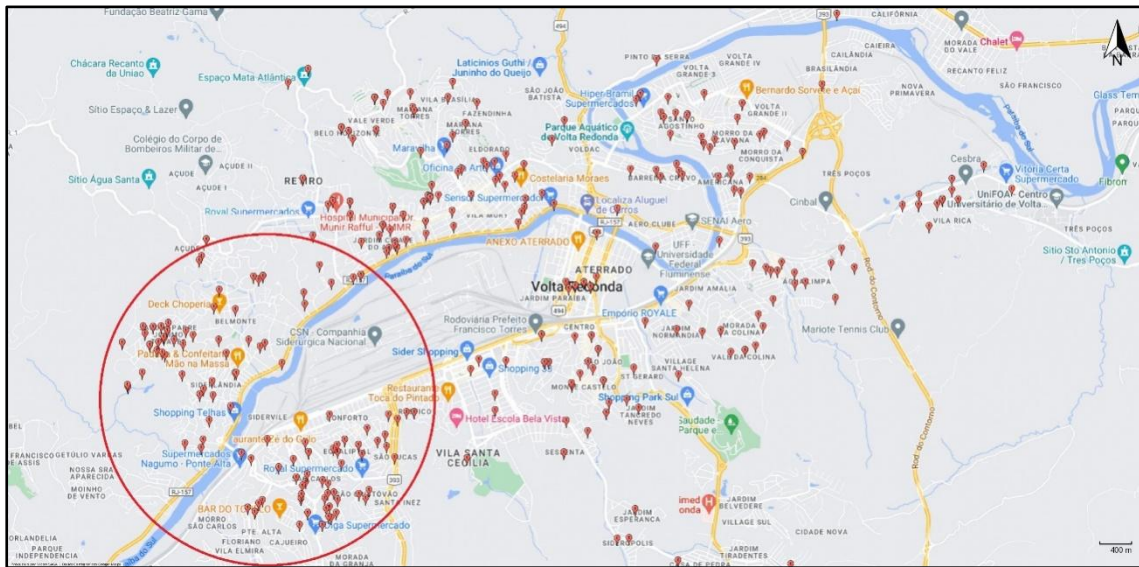
**Quadro 5.** Variáveis avaliadas durante os 5 anos de levantamento de dados no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda, Rio de Janeiro.

Durante os 5 anos de levantamento, os bairros da zona norte, zona oeste e zona leste foram os mais acometidos pela infecção de LVC. Na figura 17, conseguimos observar a distribuição de casos de acordo com as zonas/bairros de VR



**Figura 17.** Número de cães positivos para Leishmaniose Visceral de acordo com a distribuição em zonas em que os bairros da cidade de Volta Redonda estão localizados, no período de 2016 a 2020.

Após a realização dos testes, e confirmação dos casos positivos, foi feita a inserção dos dados na plataforma VICON SAGA afim de facilitar a visualização dos casos positivos, e identificar os bairros mais acometidos(Figura 18). Para lançamento na plataforma, é necessário incluir corretamente todo o logradouro e é possível identificar com imagem nítida todo o terreno da casa em que o animal positivo se encontra, vendo assim a estrutura da habitação e correlacionar com fatores associados a epidemiologia da transmissão da doença como: presença de matéria orgânica, condições do terreno e proximidade com rios.



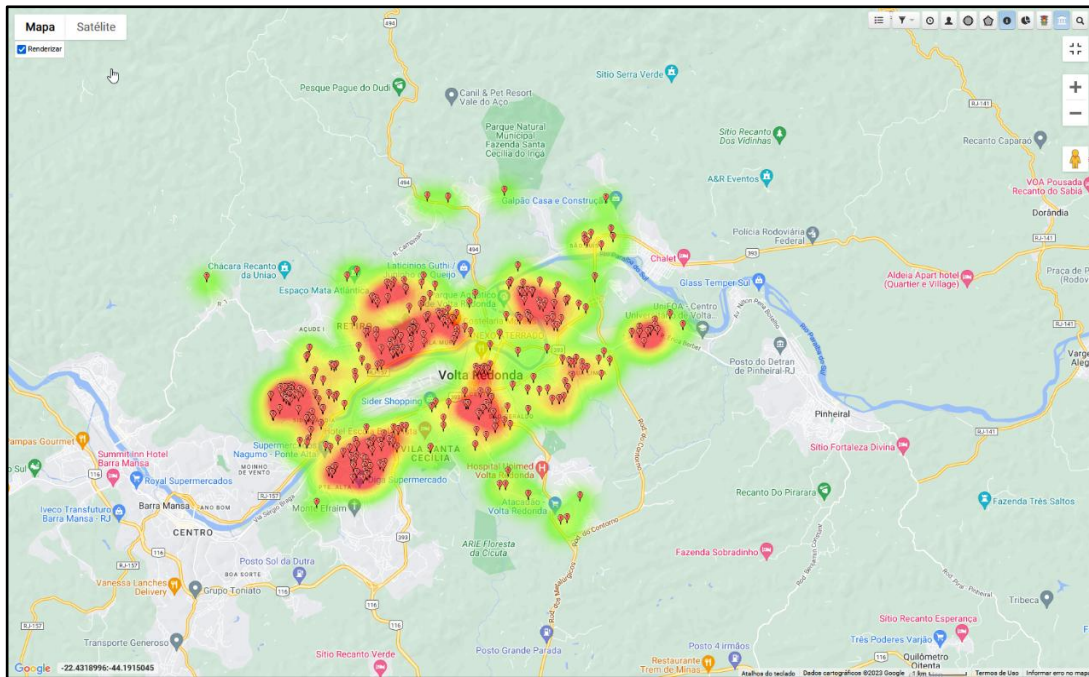
**Figura 18.** Distribuição espacial de casos positivos de Leishmaniose Visceral Canina por bairros em Volta Redonda – RJ, no período de 2016 a 2020. Casos notificados no Centro de Controle de Zoonoses.

Através da plataforma VICON SAGA, conseguimos ter acesso e gerar diversos tipos de mapas, os mapas das figuras 19 e 20 são exemplos de mapa de calor. No mapa de calor, conseguimos identificar áreas com uma maior intensidade de animais positivos para LVC. Conseguimos identificar, de maneira precisa, a zona, bairro e logradouro de maneira mais específica, os aglomerados de casos positivos. As áreas de calor do município de VR, são os bairros: Padre Josimo, Bom Jesus, Vila Mury, Santo Agostinho, Eucaliptal, 249, Jardim Suíça, Jardim Cidade do Aço, Laranjal, Vale Verde, Belo Horizonte, em sua maioria, bairros da zona oeste.

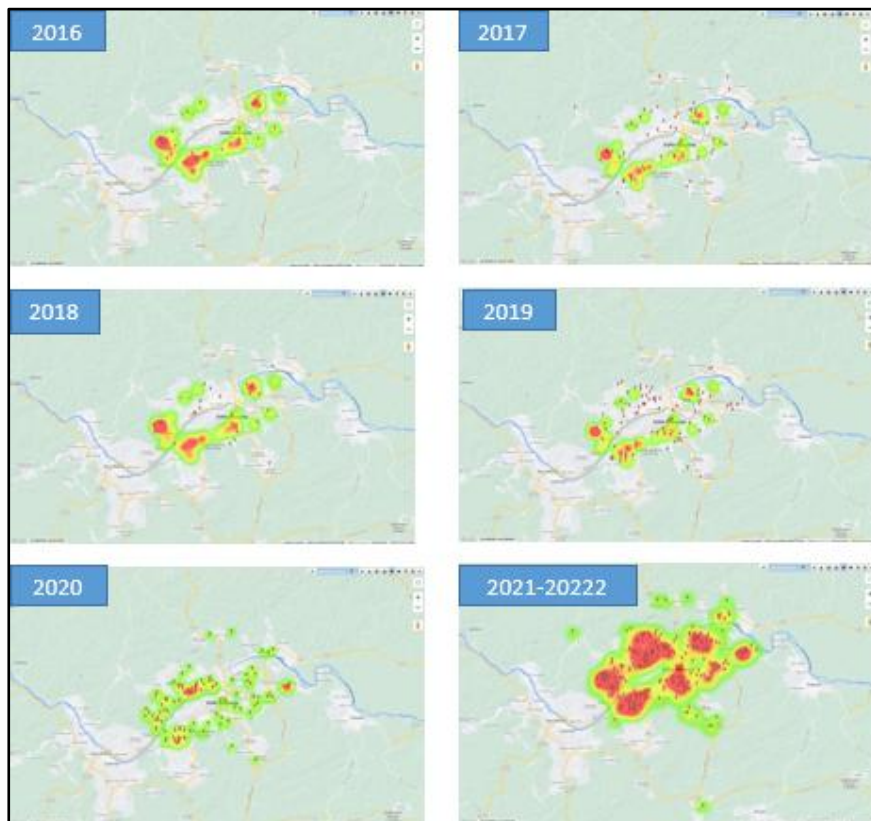
É importante associar os bairros com maior número de animais reagentes no ELISA, com a proliferação de vetores, junto a fatores epidemiológicos, socioeconômicos e, conseqüentemente, ao maior número de animais infectados para LVC.

De acordo com o levantamento feito em 1998 por PEITER, os bairros Retiro, Açude, Vila Brasília, Belmonte, Santa Rita do Zarur e Belo Horizonte são os bairros classificados como muito crítico, são os mais afetados pela poluição, seja ela no ar ou por contaminação da água. Já naquela época, o bairro com maior problema socioeconômico era o bairro Padre Josimo, sendo caracterizado por piores condições de vida. Todos estes problemas já foram relatados em trabalhos e pesquisas realizados há mais de 20 anos na cidade, o que caminha de acordo com o trabalho em questão que envolvem bairros mais acometidos pela LVC.





**Figura 19.** Mapa de calor com a distribuição de casos positivos para Leishmaniose Visceral Canina no município de Volta Redonda – RJ. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA).



**Figura 20.** Evolução das imagens de mapa de calor com a distribuição de casos positivos para Leishmaniose Visceral Canina ao longo dos anos de 2016 a 2020 no município de Volta Redonda – RJ e imagem com os casos positivos durante

os 5 anos de levantamento. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA)

Foram identificados como espaços muito críticos os quadrantes noroeste e norte, Estes bairros apresentam as piores condições socioeconômicas, as quais, aliadas à sua posição geográfica desfavorável do ponto de vista da poluição do ar, torna-os particularmente críticos no que diz respeito à situação de saúde das suas populações.

É importante ressaltar que os bairros de Jardim Padre Josimo Tavares e Santa Rita do Zarur, localizados na área mais afetada, são os que já na época apresentavam maior percentual de idosos (pessoas com mais de 65 anos de idade) e crianças (pessoas na faixa entre zero e cinco anos de idade), que somados representam respectivamente 16,90% e 15,69% do total das suas populações na época. Este fato é de suma importância, por serem estes grupos etários apontados na literatura médica como os mais vulneráveis do ponto de vista da saúde aos efeitos da poluição do ar (MARCONDES et al., 1991).

Seguindo a comparação feita por Peiter (1998), os bairros da área mais antiga de VR (limítrofes a CSN), áreas menos poluídas, que abrigavam os engenheiros e profissionais que iniciaram os trabalhos na indústria, percebe-se uma nítida segregação sócio-espacial, sendo as áreas menos poluídas e com melhor acesso aos serviços públicos (parte sul da cidade) ocupadas por grupos de maior renda (Vila Santa Cecília, Laranjal, Jardim Suíça e Jardim Belvedere, entre outros); por outro lado, os grupos de baixa renda ocupam as áreas mais poluídas (parte noroeste da cidade). Na figura 21 (A) e (B), conseguimos visualizar a CSN e a poluição gerada ao seu entorno e a região em que maior parte da empresa está localizada, que é a zona central da cidade.



**Figura 21.** Localização da CSN no mapa de Volta Redonda. (Fonte: <https://journals.openedition.org/confins/16121>)

Analisando os dados dos bairros considerados muito críticos (PEITER, 1998), nos anos de 2016 a 2020, os bairros Padre Josimo e Retiro, juntos, são responsáveis por 22,87% (89/389) dos casos de animais positivos ao longo dos 5 anos de pesquisa, onde foram identificados até 40 bairros com animais positivos.

Apesar de VR ser uma cidade extremamente urbanizada, existe muita presença de mata, é uma cidade muito extensa em seu território. Os bairros Retiro e Padre Josimo (figura 22), são considerados muito antigos, é uma região onde houve desmatamento para a criação do bairro, existe um cinturão de vegetação ao redor, com predomínio de mata densa. As casas são estruturalmente antigas, predominantemente moradores idosos que são proprietários de grandes terrenos com quintais, criam outras espécies e são casas com vegetação e com condições precárias. Vale ressaltar que o bairro Padre Josimo foi o primeiro bairro a notificar um caso humano de Leishmaniose Visceral na década de 90.

No bairro Retiro (Figura 23), além de ser cercado de mata densa, existe a presença do cemitério municipal, uma área muito extensa de aproximadamente 90 mil hectares, são 44 quadras. Nas ruas próximas ao cemitério, existem inúmeros casos positivos para LVC, a hipótese seria pelo fato da proximidade com matas e condições estruturais do local que favorecem a proliferação do vetor.

De acordo com avaliação geral dos dados de cada bairro e região, consequentemente, áreas mais carentes, com proximidade com o rio, maior quantidade de vetor, maior número de cães errantes, problemas socioeconômicos e população de baixa renda tendem a apresentar o maior número de casos. Áreas de calor com baixa intensidade, mostram regiões com baixos índices de animais positivos. A análise espacial disponível através da visualização da plataforma, facilita o entendimento e a melhor visualização das áreas rurais e urbanas, o que facilita a correlação estatística entre aumento de animais positivos e regiões com aumento de matéria orgânica, ou com baixa qualidade socioeconômica, logo, a associação das técnicas de análise espacial neste tipo de estudo, facilita a correlacionar os aspectos entre animais positivos, vetores, e para determinar os locais com maior risco para doença, visando aumentar o monitoramento e vigilância em áreas endêmicas. No entanto, como o presente estudo objetivou o levantamento de dados de LVC no CCZ, que oferece um serviço gratuito e especializado para atendimento dessa zoonose, há de se esperar que um grande número de casos seja oriundo dos bairros mais carentes.

De acordo com dados disponibilizados pela vigilância ambiental de VR, de julho de 2017 a novembro de 2020, foram notificados 28 casos de leishmaniose visceral no município de VR. Dentre os 28 casos, o bairro Eucaliptal (zona oeste), Belo Horizonte (zona norte), e Retiro (zona norte) tiveram 10,71% (3/28), o bairro Água limpa (zona leste), São Luís (zona norte) e São Lucas (zona oeste) tiveram 7,14% (2/28) e os bairros Aterrado (zona central), Barreira Cravo (zona norte), Cailândia (zona norte), Dom Bosco (zona norte), Eldorado, Monte Castelo (zona central), Ponte Alta (zona oeste), Roma (zona sul), Santa Rita, São Cristóvão, São Sebastião (zona norte), Vale Verde (zona norte), Vila Brasília (zona norte), Vila Rica (zona leste), tiveram 3,57% (1/28).

Importante correlacionar os dados de Leishmaniose humana com os casos de LVC e a presença de flebotomíneos. Visto que os casos caninos precedem os casos humanos (CAMPOS et al., 2017; LINS et al., 2018). Dentro da amostra observada, os casos humanos são mais frequentes na zona norte e zona oeste, regiões onde o número de animais positivos é maior, e regiões onde a presença de vegetação densa, casas com quintais grandes estão presente, entre outros fatores de risco associados ao aumento da proliferação do vetor e a presença da infecção por LV.

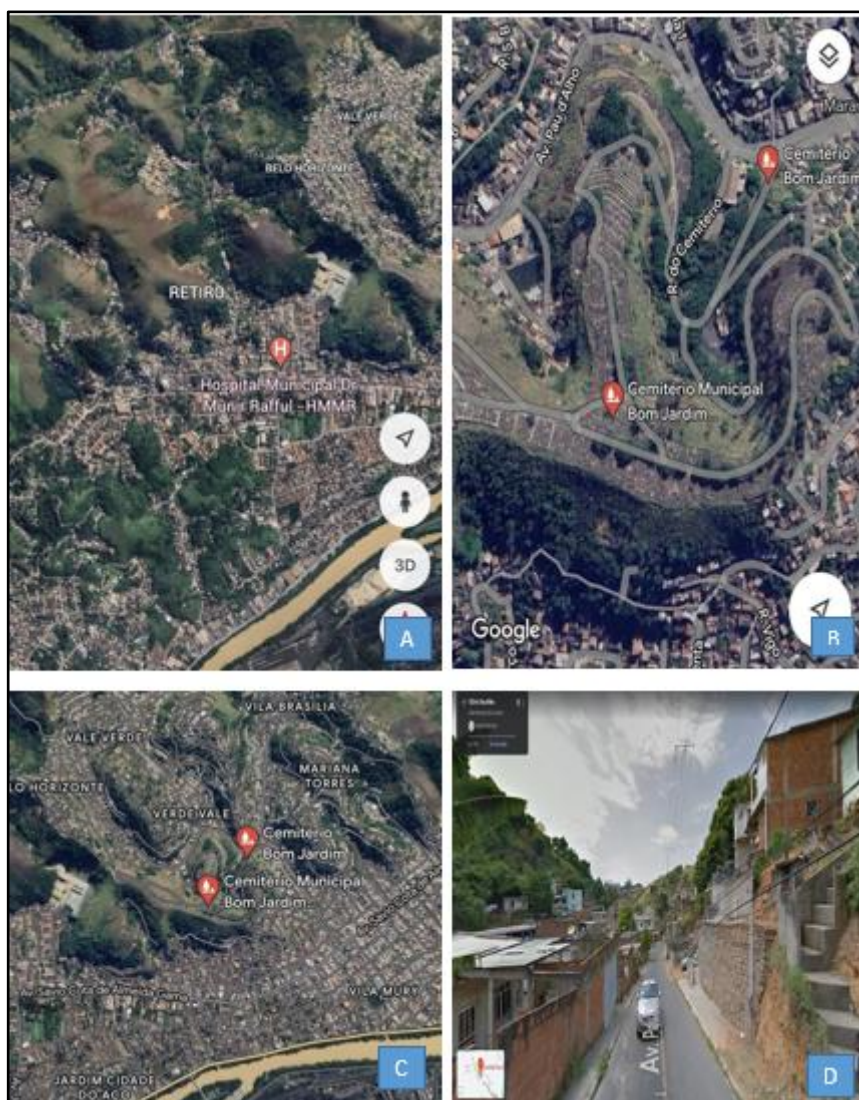
Volta Redonda tem se mostrado endêmica para leishmaniose desde 2014 para casos humanos e caninos, em um levantamento feito durante 18 meses (2016-2018), com relação à presença e a espécie de flebotomíneos nos bairros da cidade, a fim de contribuir com o conhecimento da ecoepidemiologia da região do Sul fluminense (PEREIRA 2019) capturou *L. longipalpis* em 15 bairros de VR. As armadilhas CDC eram colocadas no exterior de habitações de construção de alvenaria. Durante todos os anos espécimes de *L. longipalpis* foram capturados, sendo a espécie mais abundante em 2018, total de 69 em 9 bairros da cidade.

Foram capturados flebotomíneos nos bairros; Água Limpa (zona leste), Eucaliptal (zona oeste), Laranjal (zona central), Minerlândia (zona oeste), Nova Esperança, Padre Josimo (zona oeste), Ponte Alta (zona oeste), Retiro (zona norte), Rústico, Santo Agostinho (zona leste), São Carlos, São João (zona central), Três Poços (zona leste), Vila Americana (zona leste), Vila Mury (zona norte), sendo que no bairro Eucaliptal, 1 flebotomíneo estava infectado com *Leishmania infantum*.





**Figura22.** Bairro Padre Josimo, visão de cima, mostrando a presença intensa de vegetação. (A) Rua 5, bairro Padre Josimo, demonstrando casas com quintais de areia e presença de árvores. (B) Rua com presença de vegetação em todas as casas. (C) Rua 25, mostrando ao fundo regiões pouco urbanizadas. (D) Rua 17, com casas aglomeradas com condições precárias e presença de árvores (fonte:<https://www.google.com.br/maps/search/bairro+ruas+padre+josimo+vr/@-22.5144395,-44.1532855,15z/data=!3m1!4b1>)



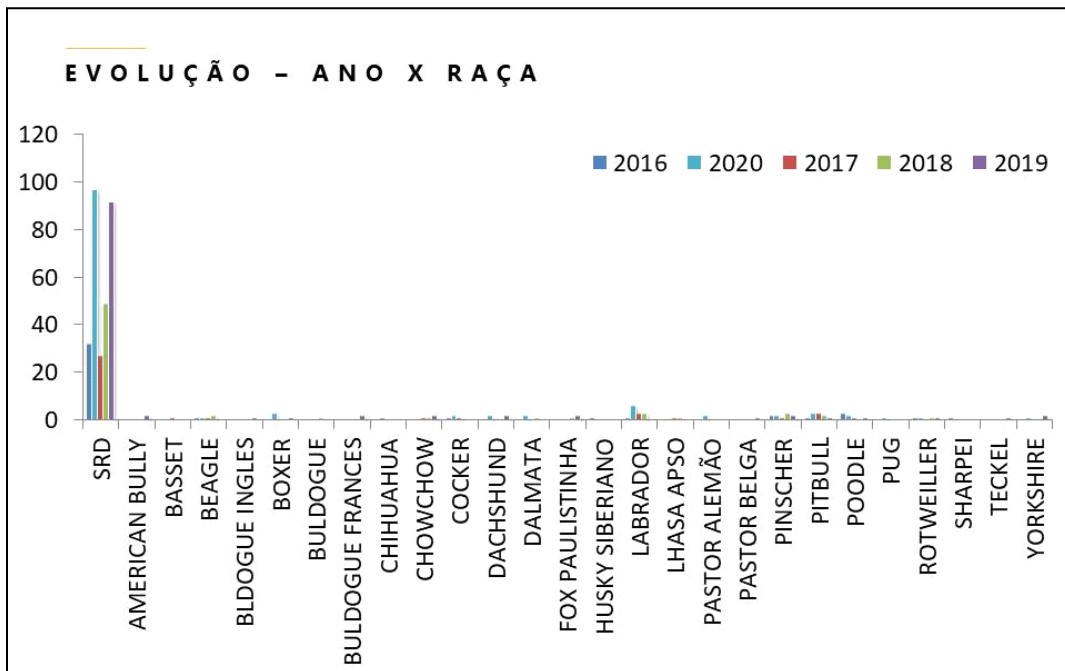
**Figura 23.**(A) Bairro Retiro e sua grande extensão cercada por vegetação. (B) Presença do cemitério Municipal Bom Jardim, no bairro Retiro. (C) Toda a extensão do cemitério cercada por área verde. (D) Avenida Pau D’alho, rua onde foi encontrado casos de animais positivos para LVC, demonstrando a presença de casas em condições precárias e a presença de quintais e vegetação (fonte:

<https://www.google.com.br/maps/search/bairro+ruas+padre+josimo+vr/@-22.5144395,-44.1532855,15z/data=!3m1!4b1>)

### 3.3. Análise de variáveis de risco associados às características dos cães

A maior parte dos atendimentos eram para animais sem raça definida (SRD) (Figura 24) total de 76,3% (297/389), porém com o aumento da procura, foi observado presença de animais de inúmeras raças 23,65% (92/389) e essas também sendo acometidas pela . Quando animais com raça definida foram comparados com animais SRD foi observado que animais com raça têm 61,45% menos chance de estar

infectados quando comparados com animais SRD (OR = 0,6145; p = 0,0168; IC: 0,4183 – 0,9027).



**Figura 24.** Distribuição do número de raças de animais positivos para Leishmaniose Visceral Canina durante o período de 2016 a 2020 no CCZ DE VR, RJ. (Fonte: Gráfico gerado pela plataforma VICON SAGA)

Durante todo o período de levantamento, animais SRD sempre foram os mais atendidos. Lima et al., (2019) relataram o problema relacionado a cães de rua, animais errantes, terem maior chance de estarem expostos ao vetor, e de serem infectados, uma vez que estão mais suscetíveis aos horários de repasto do flebotomíneo, que não tem manejo adequado, uso de repelentes e que já se encontrem em condições de saúde desfavoráveis. Esses animais na sua maioria são animais sem raça definida.

Observamos que durante todo o período de levantamento, a maior parte dos animais atendidos são S.R.D (76,3%), podemos atribuir a maior procura de atendimento no CCZ, por parte dos tutores de baixa renda. O atendimento prestado e os exames solicitados também são realizados em clínicas particulares, porém com custo. A associação que encontramos para maior por *L. infantum* em animais sem raça definida tem significância, porém, pode não ter associação direta a raça e sim a fatores socioeconômicos. Animais com raça definida na maior parte das vezes, foram adquiridos através de compra, tem um valor alto, conseqüentemente podem estar em áreas de menor vulnerabilidade, em bairros menos expostos ao flebotomíneos, em



região que não tem problemas com saúde, esgoto e proliferação de matéria orgânica. Associado ao fator de exposição menos evidente, animais de tutores com maior poder aquisitivo e conseqüentemente mais esclarecimentos, são animais que passam por checkups regulares e fazem a prevenção com vacinas e coleiras.

A resposta imune do hospedeiro determina a gravidade da infecção de *L. infantum*, que pode ser leve, moderada, grave ou muito grave. Embora este estudo em questão não tenha conseguido fazer uma associação entre as raças mais acometidas especificamente, somente entre animais sem raça definida e com raça, recentemente, Vasconcelos et al., (2019) publicaram uma revisão sobre a resistência genética de cães à infecção por *Leishmania spp.*, particularmente sobre a raça Ibizan Hound, mas não obteve evidências claras. Esses dados complementam o estudo de Solano-Gallego et al. (2000), que demonstrou que a Ibizan Hound apresenta uma maior resposta imunitária do que cães de outras raças. No entanto, alguns estudos encontraram resistência e/ou suscetibilidade a doenças dependendo da raça do cão, influenciando assim o processo patológico. A patogenia clínica da infecção por *L. infantum* é um processo multifatorial, tendo correlação com fatores genéticos (EDO et al., 2021).

De acordo com estudos, raças com menor prevalência de fatores genéticos suscetíveis para LVC são: Pug, Bulldog, Maltes, Chihuahua, e mestiços. Raças com nível médio de suscetibilidade: Pastor Alemão. Raças com maior prevalência: pointer, Dogue de Bordeaux, Dogue Alemão, Pastor Maiorquino, Weimarane, Boxer, Doberman e Pinscher (EDO, et al. 2021). Sánchez-Roberts et al., (2008) relataram que algumas raças têm fatores genéticos que desencadeiam suscetibilidade ou resistência a LVC, raças, como o Boxer, são mais suscetíveis à infecção devido à expressão gênica. Esses autores realizaram um estudo com 19 raças (incluindo o Ibizan Hound), onde analisaram a presença de polimorfismo nos genes, o que também está relacionado a doenças autoimunes em humanos.

Abranches et al., (1991) realizaram um estudo em Portugal mostrando alta prevalência de LVC em Doberman Pinscher e de Pastor Alemão. No entanto, esta última raça teve uma soroprevalência moderada no estudo de EDO, Maria et al 2021. Outros autores sugeriram que a elevada suscetibilidade do Boxer e Doberman Pinscher é devido a três polimorfismos de nucleotídeo.

No presente estudo, cães adultos foram mais acometidos para LVC, o que está em concordância com Dantas-Torres et al., (2006) e Viol et al., 2012, demonstraram uma correlação entre idade precoce e prevalência em cães adultos comparado a cães



mais jovens ou mais velhos (>7 anos). Além disso, segundo Matos (2006), esses animais nesta faixa etária, adultos, são geralmente mantidos fora de casa, o que aumenta o contato com o vetor. Embora tenha sido sugerido que a prevalência de infecção em cães tem distribuição bimodal, com um pico entre cães com menos de 3 anos de idade e outro com idades entre 8 e 10 anos. No entanto, nossos resultados mostram estatísticas diferença entre as idades, sendo cães até 7 anos mais acometidos.

Com relação ao sexo dos animais, 51,41% (200/389) eram machos e 48,58% (189/389) fêmeas, não sendo observada diferença significativa ( $p = 0,5760$ ), o que vai de acordo com EDO et al., 2021 que relataram que independente da raça e outros fatores, autores não encontraram relação entre sexo e prevalência de infecção por *L. infantum* em Espanha e Portugal. Viol et al., (2012) afirmaram que essas diferenças resultam da preferência dos machos reprodutores pela vigilância ou atividades de caça, o que os expõe a picadas de insetos e infecção por *L. infantum*.

O tamanho do pelo foi considerado significativo ( $p = 0,0103$ ), e os animais de pelo curto ou médio apresentaram aproximadamente duas vezes mais chance de ter LVC (OR = 2,1349; IC: 1,2235 - 3,7250) quando comparados com animais de pelo longo, o que vai de acordo com Moreira-Júnior et al., (2003) que relataram a maior prevalência observada em cães de pelo curto talvez pelo motivo de o pelo ser mais curto e poderia facilitar a alimentação do vetor, aumentando a chance de que o cão possa contrair a infecção, e no pelo longo o acesso a pele por parte do flebotomíneo seria mais difícil. É importante enfatizar, no entanto, que no presente estudo tais associações foram estatisticamente significativas.

Por outro lado, em relação ao tamanho dos animais, não houve uma diferença estatisticamente significativa na positividade entre cães pequenos e cães de médio a grande porte (OR = 0,8546; IC = 0,573-1,2739;  $p = 0,5037$ ). O tamanho do cão como fator de risco potencial para LVC tem sido analisado em poucos estudos (BELO et al., 2013) e sua importância precisa ser melhor avaliada em investigações futuras. De acordo com Ferrer (1999), cães maiores são mais suscetíveis ao inseto vetor porque passam mais tempo fora de casa. Além disso, sugere-se que a maior área de superfície corporal de cães maiores também poderia ser um facilitador para refeições de sangue para flebotomíneos.

A manifestação de sinais clínicos inespecíficos foi observada em 81,23% (316/389) dos animais com LVC e, no geral, demonstraram ter correlação com a doença em questão. O valor de  $p = 0,0001$  para qualquer sintoma apresentado por

todos os pacientes positivos, podendo ser apenas 1 ou até mesmo a associação de vários, demonstram que a variedade de sinais e sintomas são grandes e inespecíficos para LVC. O score corporal dos animais, sendo classificados como bom ou magro/caquético, teve resultado significativo ( $p = 0,0031$ ; OR = 0,5517; IC = 0,3756-0,8104), e os animais com bom escore corporal apresentam menor risco de desenvolver a LVC. O emagrecimento foi observado em 39,58% (154/389) dos animais positivos, apresentando associação significativa ( $p = 0,0001$ ; OR = 2,2468; IC = 1,5071-3,3495), o que já era relatado por Marzochi et al. (1985). É necessário ter cuidado com essa interpretação, uma vez que o emagrecimento causado por uma desnutrição, ou por qualquer outro motivo, pode levar a problemas como baixa de imunidade e facilitar a infecção, e uma vez o animal infectado pelo parasita, pode ter o emagrecimento em decorrência da doença.

As manifestações clínicas da LVC são em sua maioria sistêmicas e inespecíficas, uma vez que ela se caracteriza como doença crônica e generalizada. Desta forma, as lesões podem envolver qualquer órgão e atingir todos os tecidos (Solano Gallego et al., 2011).

Durante todos os anos do levantamento, as alterações/sinais clínicos mais frequentes foram os dermatológicos, onde 84,83% (330/389) dos animais positivos para LVC apresentavam algum tipo de alopecia ou lesão de pele. A presença de lesões de pele apresentou associação significativa ( $p = 0,0002$ ; OR = 2,171; IC = 1,4601-3,2283) com a doença, o que está de acordo com observações de Simões-Mattos et al. (2004) e Vides (2010). Já a presença de regiões de alopecia não está associada a casos positivos (OR = 1,379; IC = 0,969 – 1,960), devendo ser considerada para outras doenças como por exemplo: esporotricose, carcinomas e problemas correlacionados a ectoparasitas.

De acordo com o Guideline (2018), as lesões cutâneas como dermatite esfoliativa não prurítica, com ou sem alopecia, dermatite erosiva/ulcerativa, dermatite nodular, dermatite papular, dermatite pustular também fazem parte das principais alterações dos cães com LV. Solano-Gallego et al. (2009) relataram que o quadro clínico mais comum da infecção por *L. infantum* são lesões cutâneas, linfadenomegalia generalizada, perda progressiva de peso, atrofia muscular, intolerância ao exercício, diminuição do apetite, letargia, esplenomegalia, poliúria e polidipsia, lesões oculares, epistaxe, onicogribose, claudicação, vômitos e (OR = 1,47; IC = 0,98-2,06;  $p = 0,06$ ). Ribeiro (2016) e Leishvet (2018) também relataram inúmeros outros sinais clínicos

inespecíficos encontrados em cães positivos para LVC sendo eles: Conjuntivite 16,1% (63/389), diarreia 13,88% (54/389) e onicogribose 28,27% (110/389) foram sinais clínicos associados à LVC ( $p = 0,0449$ ), ( $p = 0,0004$ ) e ( $p = 0,0001$ ; OR = 3,3386; IC = 2,0181-5,523), respectivamente. Embora tenham sido encontrados associados à LVC, podem ser encontrados em outras doenças infectocontagiosas.

**Tabela 02.** Análise dos fatores de risco e cálculo de OR, valor de p e intervalo de confiança.

<b>FATORES DE RISCO</b>	<b>OR</b>	<b>p =</b>	<b>IC</b>
Sexo	0,8906	$p = 0,5776$	0,6273 – 1,2643
Raça animais SRD	0,6145	$p = 0,0168$	0,4183 – 0,9027
Tamanho do pelo	2,1349	$p = 0,0103$	1,2235 - 3,7250
Tamanho dos animais	0,8546	$p = 0,5037$	0,573-1,2739
Score corporal	0,5517	$p = 0,0031$	0,3756-0,8104
Alterações dermatológicas	2,171;	$p = 0,0002$	1,4601-3,2283
Sinais clínicos inespecíficos	1,47	$p = 0,06$	0,98-2,06

### **3.4. Análise do número de atendimentos no Centro de Controle de Zoonoses de Volta Redonda**

Durante todo o período de levantamento (2016 – 2020), foi observado aumento no número de procura por atendimento no CCZ de VR, podendo ser justificado por alguns fatores: o quadro de Médicos veterinários no CCZ durante os 5 anos aumentou, conseguindo assim oferecer maior suporte e rapidez no atendimento dos animais; aumento dos custos com Médicos veterinários particulares, o que poderia justificar a maior procura no atendimento público, e até mesmo a maior disseminação de informação sobre a doença entre a população.

Durante a pandemia, no ano de 2020, devido às restrições, até mesmo de trabalho, e maior tempo das famílias em casa e em contato mais próximo com os animais, houve uma maior procura por parte dos tutores ao CCZ, acredita-se que os tutores se atentaram mais para as alterações clínicas dos animais em casa e buscaram atendimento especializado gratuito.

#### 4. CONCLUSÃO

- A busca/procura por diagnóstico no centro de controle de zoonoses do município de Volta Redonda vem aumentando com o passar dos anos.
- O número de animais diagnosticados pelo CCZ de VR para LVC aumentou em 286% no período de pesquisa.
- As lesões de pele são as principais alterações clínicas encontradas em pacientes positivos para LVC diagnosticados pelo CCZ de VR.
- O grande número de bairros apresentando casos positivos de LVC alerta para a possível ocorrência da doença, principalmente em áreas urbanas de VR.
- Com a inserção de dados na plataforma VICON SAGA, é possível identificar áreas com maior prevalência de LVC.
- O perfil dos animais atendidos no CCZ de VR são animais SRD, com pelo curto, porte médio e apresentando sinais clínicos inespecíficos.



## **CAPÍTULO II**

### **Fatores Associados a Epidemiologia da Leishmaniose Visceral Canina na América do Sul: uma Revisão Sistemática**

PADUA, Elisa Domingues. **Fatores associados a epidemiologia da Leishmaniose Visceral Canina na América do Sul.** 89 p. Tese (Doutor em Ciências Veterinárias). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

## RESUMO

Apesar de haver um grande número de publicações científicas sobre a leishmaniose visceral canina (LVC), alguns fatores de risco associados a doença ainda são controversos, especialmente no Brasil. Os objetivos desta revisão sistemática foi identificar a melhor evidência disponível neste campo e determinar as lacunas no conhecimento existente sobre fatores epidemiológicos associados à Leishmaniose Visceral em cães na América do Sul, no período de 2002 a 2022. O levantamento bibliográfico foi realizado em quatro bancos de dados, PubMed, Lilacs, Web of Science e Scopus, utilizando as mesmas palavras-chave e booleanas (canine visceral leishmaniasis or leishmaniosis and epidemiology) para pesquisa, além de uma criteriosa seleção dos artigos. Como critérios de inclusão foram utilizados estudos epidemiológicos com descrições de associações entre a ocorrência de infecção por *L. infantum* em cães e variáveis socioeconômicas, ambientais ou outras específicas. Como critérios de exclusão: estudos realizados fora da América do Sul ou anteriores à 2002; relatórios publicados em anais de simpósios ou conferências; estudos restritos à descrição de casos ou variáveis; revisões de literatura; estudos contendo texto confuso ou análises incompreensíveis, estudos randomizados para teste de eficácia de vacina e medicamentos. Dos 3076 artigos encontrados nas bases de dados no período selecionado, 20 foram selecionados. Durante a avaliação dos trabalhos, foi confirmado que existem associações da LVC com a idade dos cães, sexo masculino, pelo curto, cães que vivem apenas dentro de casa, e a presença de áreas verdes próximas às suas residências, cães que vivem em contato com outras espécies animais, cães que vivem em casas onde já existiu um animal positivo anteriormente. Os resultados desta revisão contribuem para uma melhor compreensão da LVC e deve auxiliar na otimização do desenvolvimento e implementação de políticas de prevenção e controle. Ações contínuas, priorizando animais em áreas com maior abundância de vegetação verde, juntamente com políticas para promover a posse responsável de cães são imprescindíveis para prevenção e controle da doença.

**Palavras-chave:** Leishmania, Associação, América do Sul

PADUA, Elisa Domingues. **Factors associated with the epidemiology of canine visceral leishmaniasis in South America**. 89 p. Thesis (Doctor of Science). Instituto de Veterinária, Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2023.

### **ABSTRACT**

Although there are a large number of scientific publications on canine visceral leishmaniasis (CVL), some risk factors associated with the disease are still controversial, especially in Brazil. The objectives of this systematic review were to identify the best available evidence in this field and to determine gaps in existing knowledge. The bibliographic survey used four databases, using the same keywords for research in all and careful selection of articles. Twenty articles were selected for detailed review, all epidemiological studies. During the evaluation of the works, it was confirmed that there are associations of this disease with the age of the dogs, male gender, short hair, dogs that live only indoors, and the presence of green areas close to their homes, dogs that live in contact with other animal species, dogs that live in houses where there has already been a positive animal previously, among other variables. The results of this review contribute to a better understanding of the LVC and help to optimize the development and implementation of control policies. Continued actions, prioritizing animals in areas with greater abundance of green vegetation, along with policies to promote responsible dog ownership are mandatory.

**Keywords:** Leishmania, South América, association



## 1. INTRODUÇÃO

A leishmaniose é uma das principais doenças negligenciadas transmitidas por vetores e causadas por diferentes espécies de protozoários, parasitas do gênero *Leishmania*. A leishmaniose continua a se espalhar por todo o mundo e, no início de 2020, a Organização Mundial de Saúde, através do Programa Global de Leishmaniose declarou 56 países como endêmicos para leishmaniose visceral humana (LVH), que é causada por *Leishmania infantum*. No Brasil, *L. infantum* é transmitida principalmente pelo flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis*, determinando uma zoonose que afeta humanos, cães de companhia e outros mamíferos domésticos e silvestres (QUINNELL; COURTENAY, 2009; TRÜEB et al. 2018).

Dados sobre variáveis ambientais e distribuição espacial da infecção canina por *L. infantum* são importantes para delimitar as principais áreas de risco para humanos e outros animais, visto que os casos humanos são precedidos de casos de infecção canina (CAMPOS et al., 2017; LINS et al., 2018). No entanto, ainda existem lacunas no conhecimento dos fatores de risco associados à LVC, exigindo o desenvolvimento de estudos para aprofundar esse tipo de entendimento, que pode gerar informações para o aprimoramento das atividades de controle da LVH.

Os fatores associados a uma infecção, incapacidade, morte ou doença, são conhecidos como fatores de risco. Um fator de risco é uma característica, condição ou comportamento que aumenta a probabilidade de ter uma doença ou lesão.

Estudos de metanálise são capazes de preencher as lacunas que ainda existem sobre a maioria dos aspectos epidemiológicos da LVC (CARNEIRO et al., 2018). Sendo assim, usando como base estudos epidemiológicos disponíveis nas principais bases de dados, o objetivo desta revisão sistemática foi analisar os fatores epidemiológicos associados à leishmaniose visceral canina (LVC) na América do Sul, a partir de estudos epidemiológicos publicados no período compreendido entre 2002 a 2022, visando preencher lacunas ainda existentes na área da leishmaniose visceral canina.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Seleção de estudos, extração de dados e análise

O levantamento dos trabalhos foi feito de Abril a Novembro de 2022, utilizando quatro plataformas, sendo elas: Lilacs, Pub Med, Scopus, Web of Science. Os seguintes descritores e booleanos foram utilizados para padronizar e facilitar as buscas em todas as plataformas de pesquisa: canine visceral leishmaniasis or lutzomyia and epidemiology. Inicialmente, os títulos e resumos de todos os artigos identificados nas buscas foram avaliados minuciosamente quanto a correlação com título e , em seguida, foi realizada a leitura completa dos artigos, com ênfase na metodologia e resultados obtidos em cada estudo para seleção de estudos epidemiológicos do tipo transversal, coorte e caso controle. Os critérios de inclusão e exclusão empregados durante essas duas etapas da investigação são apresentados no (ANEXO F). Foram critérios de inclusão:

- Período 2002 a 2022 (últimos 20 anos)
- Atenção ao título e a palavra-chave para a seguinte pergunta central (o título do artigo deve responder a pergunta central): Fatores epidemiológicos associados à Leishmaniose Visceral em cães na América do Sul.
- Estudo realizado na América do Sul
  - 1) Brasil 2) Colômbia 3) Argentina 4) Peru, 5) Chile 6) equador 7) Venezuela, 8) Bolívia, 9) Uruguai, 10) Paraguai, 11) Guiana francesa, 12) Suriname 13) Guiana
- Ser um estudo epidemiológico do tipo transversal, coorte ou caso-controle.

Foram critérios de exclusão:

- Estudos descritivos como relato de caso ou série de casos.
- Revisão de literatura
- Estudo com viés metodológico (estudos inconsistentes)
- Estudos experimentais ou que descrevessem estratégias de controle.

Após o processo de seleção, os dados de cada um dos artigos selecionados foram extraídos e padronizados em uma planilha do Excel. Os seguintes dados foram utilizados: localização do estudo, ano de publicação, fatores de risco associados com a LVC desde que fossem demonstradas os valores das medidas de associação, valores de p e Intervalo de confiança. A qualidade dos estudos e/ou a presença ou ausência de controle de fatores de confusão não interferiram no processo de revisão sistemática, mas foram utilizados para apoiar argumentos relacionados com as limitações de conhecimento.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Características e limitações dos estudos incluídos

No ato da busca de artigos, utilizando as palavras chave nas plataformas, foram encontrados 4052 artigos, no período de 1945-2022. Após o primeiro critério de seleção, artigos publicados entre 2002 e 2022, um total de 3076 artigos foram selecionados. Após análise do título dos artigos, levando em consideração a pergunta central “Fatores epidemiológicos associados à Leishmaniose Visceral em cães na América do Sul”, foram excluídos 1254 artigos, restando 1822 publicações. Após a leitura do abstract foram excluídos outros 354 artigos. Das 1468 publicações foram selecionadas 117 que demonstravam análises epidemiológicas que envolviam associação com fatores de risco. Após a leitura minuciosa e seleção de publicações que se referiam a estudos epidemiológicos analíticos observacionais, 20 artigos (Tabela 3) foram selecionados e incluídos na revisão sistemática.

Em relação às plataformas utilizadas como banco de dados, 99,9% (4048/4052) das publicações foram encontradas no PubMed. Na plataforma Lilacs, foram encontradas 46 publicações sendo que quatro (04) não estavam no PubMed; todos os artigos encontrados nas plataformas Scopus e Web of Science estavam na base de dados do PubMed.

Os estudos foram realizados na Argentina, Distrito Federal, Paraíba, Niterói-RJ, Barra de Guaratiba-RJ, Sergipe, Araçatuba-SP, Divinópolis – MG, Rondonópolis – MT, São Paulo, Teresina – PI, Vale do Rio Doce – MG, Jequié - Bahia (Figura 24). Quanto ao idioma, 90% (18/20) dos artigos estavam escritos na língua Inglesa enquanto 10% (2/21) estavam escritos na Língua Portuguesa.

O diagnóstico da LVC foi determinado em 19 estudos, sendo realizadas mais de uma técnica em um mesmo estudo. Em 36,8% (7/19) deles foi utilizado o teste de anticorpos fluorescentes (RIFI), 42,1% (8/19) usaram o teste rápido DPP, 63,1% (12/19) realizaram o ensaio imunoenzimático (ELISA), 26,3% (5/19) utilizaram a técnica de PCR, 10,5% (2/19) usaram a técnica parasitológica direta e 5,3% (1/19) realizaram o teste de cultura parasitológica. A publicação de Teixeira et al., (2020) foi a única que associou cinco técnicas, foram elas: cultura parasitária, parasitológico direto, DPP, ELISA e PCR. Oliveira et al., (2021); Oliveira et al., (2015); Costa et al., (2018); Costa et al., (2017); Penaforte et al., (2013) associaram

pelo menos 2 técnicas para detecção de *Leishmania*, perfazendo um total de 57,8% (11/19). Braz et al., (2021); Varjão et al., (2021); Belo et al., (2019) utilizaram três técnicas associadas para o diagnóstico, totalizando 15,7% (3/19) das publicações e 21,0% (4/19) dos trabalhos utilizaram apenas uma técnica para detecção: Veloso et al., (2015); Silva et al., (2018); Moreira et al., (2003); Cabrera et al., (2003). Santos et al., (2021) não associaram técnicas para detecção de Leishmaniose em animais, pois trata-se de um estudo epidemiológico, com análise de fatores de risco correlacionados com desmatamento e presença de flebotômíneos. Foi feita uma análise em que em locais onde o desmatamento é menor, a chance do vetor ser encontrada é proporcional, chegando a conclusão de que as áreas florestais são relevantes não só para a conservação da biodiversidade, mas também para a saúde pública, prevenindo o surgimento e reemergência de doenças infecciosas.

Em alguns trabalhos houve dificuldade de entendimento quanto aos critérios de seleção. Em dois trabalhos foi difícil entender os fatores que levaram a exclusão de alguns grupos de cães. O número de animais no começo do experimento era significativo e a cada testagem havia modificação, devido a alterações que os animais apresentavam e não se encaixavam mais no padrão solicitado. Alguns artigos não deixam claro o porquê da recusa de alguns tutores em participar da aplicação do questionário estabelecido pelo pesquisador.

Foi observado que um número pequeno de artigos abordou sinais clínicos e alterações clínicas dos animais como fatores de risco. Fatores de risco são características que podem aumentar a chance de ter ou não uma doença, já os sinais clínicos são observados como consequências geradas pela doença, o que significa que os sinais clínicos não devem ser considerados como fatores de risco para uma doença em questão.

**Tabela 3.** Trabalhos selecionados para serem utilizados na revisão sistemática. Autor e ano.

ESTUDO	TÍTULO	ANO
Abrantes et al.	Fatores ambientais associados à ocorrência de leishmaniose visceral canina em uma área de recente introdução da doença no Estado do Rio de Janeiro, Brasil	2018
Braz et al.	Factors associated with <i>Leishmania</i> infection in dogs	2021

---

	and geospatial analysis in the Sertão of Paraíba, Northeast Brazil	
Cabrera et al.	Canine visceral leishmaniasis in Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brazil: assessment of risk factors	2003
Carvalho et al.	Factors associated with <i>Leishmania</i> spp. infection in domestic dogs from an emerging area of high endemicity for visceral leishmaniasis in Central Western Brazil	2019
Costa et al.	Canine visceral leishmaniasis in Araçatuba, state of São Paulo, Brazil, and its relationship with characteristics of dogs and their owners: a cross-sectional and spatial analysis using a geostatistical approach	2018
Costa et al.	Controle da leishmaniose visceral em meio urbano: estudo de intervenção randomizado fatorial	2007
Lamattina et al.	Twice upon a time: The progression of canine visceral leishmaniasis in an Argentine an city	2019
Leal et al.	Risk profile for <i>Leishmania</i> infection in dogs coming from an area of visceral leishmaniasis reemergence	2018
Lopes et al.	Seroprevalence an drisk factors associated with visceral leishmaniasis in dogs in Jaciara, Stateof Mato Grosso	2014
Moreira et al.	Peridomestic risk factors for canine leishmaniasis in urban dwellings: new findings from a prospective study in Brazil	2003
Oliveira et al.	Canine leishmaniasis in an endemic region, Northeastern Brazil: a comparative study with four groups of animals	2021
Oliveira et al.	Canine visceral leishmaniasis case investigation in the	2015

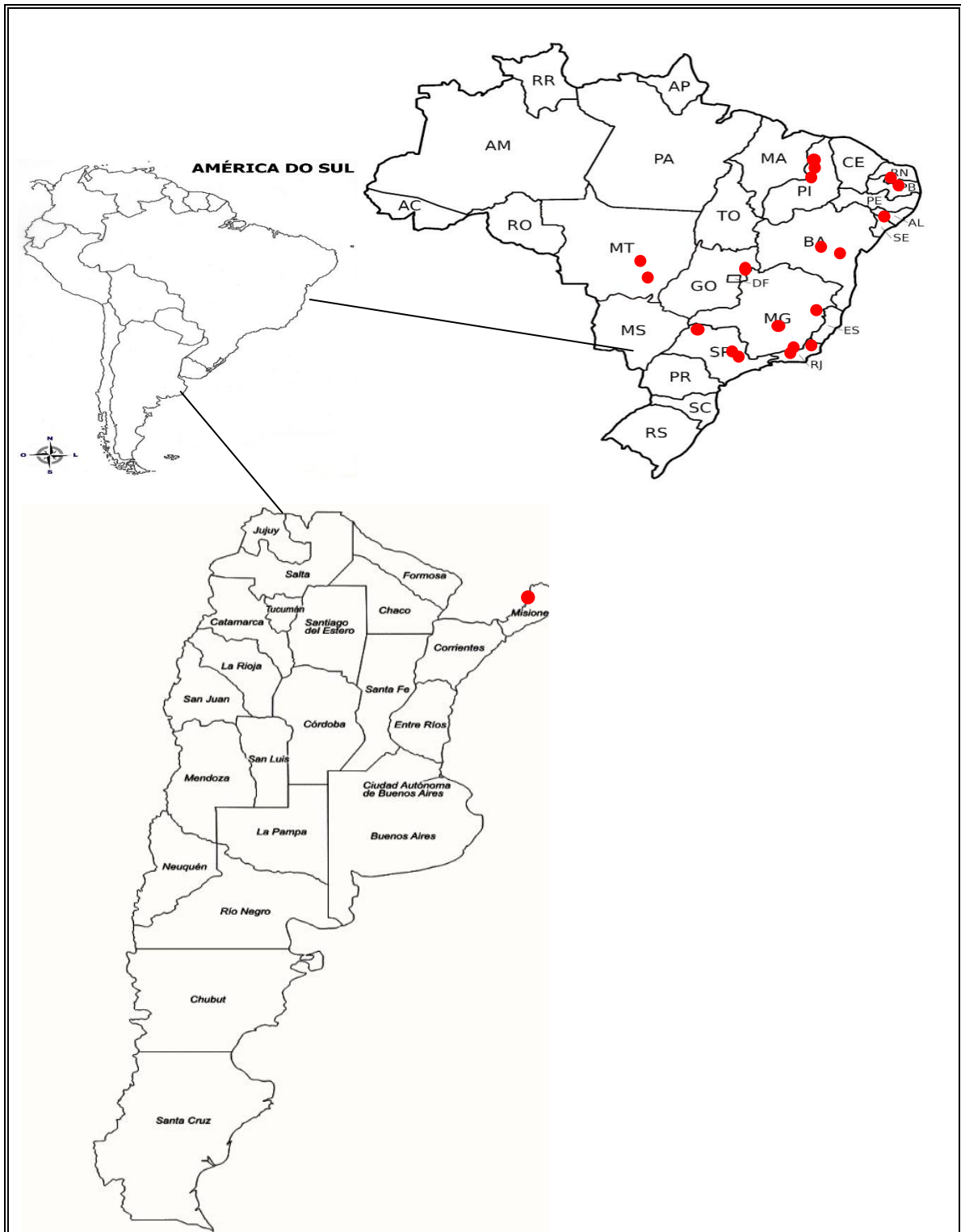
---

---

Jacare region of Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil

Penaforte et al.	Leishmania infection in a population of dogs: an epidemiological investigation relating to visceral leishmaniasis control	2013
Rodrigues et al.	Spatial and seroepidemiology of canine visceral leishmaniasis in an endemic Southeast Brazilian area	2020
Santos et al.	Does deforestation drive visceral leishmaniasis transmission? A causal analysis	2021
Silva et al.	Scoring clinical signs can help diagnose canine visceral leishmaniasis in a highly endemic area in Brazil	2017
Silva et al.	Seroprevalence and risk factors associated with canine visceral leishmaniasis in the State of Paraíba, Brazil	2018
Teixeira et al.	A cross-sectional approach including dog owner characteristics as predictors of visceral leishmaniasis infection in dogs	2020
Varjão et al.	Spatial distribution of canine Leishmania infantum infection in a municipality with endemic human leishmaniasis in Eastern Bahia, Brazil	2021
Veloso et al.	Socio-economic and environmental factors associated with the occurrence of canine infection by Leishmania infantum in Teresina, Brazil	2021

---



**Figura 25.** Casos positivos de Leishmaniose Visceral Caninana América do Sul de acordo com os trabalhos selecionados para revisão sistemática.



### 3.2. Características relacionadas ao cão

Considera-se fator de risco (FR) alguma exposição que aumente a probabilidade de ocorrência de uma doença ou agravo à saúde, podendo ocorrer em qualquer parte da cadeia causal dentro do contexto envolvendo Epidemiologia e Saúde. Os fatores de risco associados à leishmaniose visceral canina (LVC) no Brasil não são claros. O objetivo desta revisão sistemática foi identificar a melhor evidência disponível neste campo e para determinar as lacunas no conhecimento existente. Todos os estudos epidemiológicos selecionados relataram diferentes fatores de risco e, mediante cálculo de Odds Ratio (OR) ou Razão de Prevalências (RP), demonstraram associações positivas ou não.

#### 3.2.1. Idade

A idade dos cães é um fator muito importante e controverso na análise epidemiológica da Leishmaniose quanto a ser considerado um fator de risco para LVC. Dos 20 artigos analisados, 8 abordaram o tema. Desses, somente dois observaram associação positiva (Lamattina et al., 2019 e Varjão et al., 2021), no entanto com estratificações de idade distintas. Lamattina et al., (2019) estratificaram da seguinte forma: filhote 6 a 12 meses, adulto 1 a 10 anos e idoso mais de 10 anos, sendo visto associação entre cães adultos e idosos, com  $p = 0,0395$  e o IC = 1,536–19,267. Enquanto Varjão et al., (2021) estratificaram as idades em 2 grupos; animais jovens até 2 anos e animais adultos acima de 2 anos, foi verificada associação positiva; animais acima de 2 anos apresentaram OR = 3.80 o que demonstra associação entre fator de risco e a doença, IC = 1.57 -9.18 e  $p = 0.0017$ . Os demais não encontraram associação significativa: Carvalho et al., (2019) estratificaram a avaliação do fator de risco idade separando por:  $\leq 12$  meses e animais  $> 12$  meses, obtendo um valor de  $p = 0.152$  e um intervalo de confiança (0.9–2.3). Leal et al., (2018) estratificaram a idade entre animais de 0-12 meses, 12-24 meses, 24-48 meses e animais  $>$  de 48 meses, encontrando para os animais até 12 meses o valor de OR = 1. Para todas as outras estratificações, encontrou valor de OR = 1,1, porém associação não foi significativa uma vez que o valor de  $p$  foi igual a 0,36; 0,64 e 0,39 respectivamente. Oliveira et al., (2015) estratificaram animais abaixo de 1 ano, de 1 a 7 anos e acima de 7 anos, encontrando para animais entre 1 e 7 anos valor de OR = 2.16, porém valor de  $p = 0.23$  e IC = 0.72 - 6.48. Penaforte et al., (2013) estratificaram

em animais até 5 anos e acima de 5 anos, obtendo valor de  $p = 0.266$  e  $OR = 1.27$  e  $IC = 0.84-1.92$ , também não demonstrando associação. Silva et al., (2018) dividiram as idades entre animais de 6-12 meses, 12-24 meses, 24-48 meses, 4-6 anos e acima de 6 anos, também não havendo associação com  $p = 0,259$ . Veloso et al, (2021) separaram em grupos de animais menores que 2 anos, entre 3 e 6 anos e acima de 7 anos, observando valores de OR respectivamente para o grupo dos adultos (3-6 e acima de 7 anos): 1,4; 1 e 1,22, valor de  $p = 0,09$  e  $0,390$  e ( $IC = 0.77-1.93$  e  $0.95-2.11$ ).

### 3.2.2. Raça

Dos 20 trabalhos avaliados, 6 avaliaram a raça como fator de risco para LVC e em todos eles, não foi encontrada associação entre ter ou não raça e ter LVC. Moreira et al., (2003) associando raças puras e mestiços não acharam associação e Oliveira et al., (2015)  $OR = 1,2$  ( $IC 0.32-4.66$ ). Silva et al., (2018), encontrou  $p = 0.694$ . Penaforte et al., (2013) encontraram valor de  $OR = 0,87$ , no entanto o valor de  $p = 0.55$  e o  $IC (0.59-1.28)$  demonstrando que a associação não foi significativa. Varjão et al., (2021) e Veloso et al., (2021) encontraram os seguintes valores:  $OR = 1.3$ ,  $IC = (0.72 - 2.49)$ ;  $p = 0.35$  e  $OR = 1$ , respectivamente.

### 3.2.3. Sexo

De todos os 20 trabalhos avaliados, 7 avaliaram o fator de risco relacionado ao sexo do animal. Moreira et al., (2003) não fizeram associação entre o sexo e presença da LVC, obtendo valores de  $RR = 1.1$  e  $IC = 0.6 - 2.1$ . Silva et al., (2018) Teixeira et al., (2020),  $p = 0.896$ ,  $OR = 1.04$  e  $IC = 0.61-1.74$ . Varjão et al., (2021) e Veloso et al., (2021), também não encontrou associação  $p = 0.737$ ,  $OR = 1.06$ ,  $IC = 0.75-1.50$ , também não encontraram associação  $OR = 0.9386$ ,  $IC = 0.52-1.67$ ,  $p = 0.83$ . Oliveira et al., 2015 encontraram o valor de  $OR = 0.41$ , o que demonstra que as fêmeas teriam um fator de proteção em relação a LVC, porém o  $IC = 0.14-1.20$  e  $p = 0.095$  não demonstraram associação. Penaforte et al., (2013), encontrou correlação e ser macho foi um fator de risco  $OR = 1.47$ ,  $IC = (0.98-2.06)$   $p = 0.06$ .

## 3.3. Características relacionadas ao ambiente em que o cão vive

Na maior parte dos trabalhos, fatores de risco relacionados a epidemiologia da LVC, são fatores ambientais. A presença de matéria orgânica, presença de lixo, esgoto,

saneamento, tipo de abrigo do cão, tipos de vegetação próxima a residência, tipo de quintal são discutidos afim de elucidar melhor os fatores associados a infecção da LVC.

Dos 20 trabalhos avaliados, apenas 2 não correlacionavam nenhum fator ambiental. A presença de outra espécie animal no mesmo ambiente foi relatada em 9 trabalhos. Teixeira et al., (2020) correlacionaram a presença de galinhas no mesmo território e não conseguiram estabelecer associação positiva  $p = 0.182$   $RR = 0.69$   $IC = (0.41 - 1.17)$ . Moreira et al., (2003) encontraram uma associação significativa entre aumento da LVC e a presença de porcos e outros animais, encontrando  $RR = 4.1$  e  $IC = 1.2-13.8$ .

### 3.4. Características relacionadas ao tutor e aos fatores socioeconômicos

Rodrigues et al., (2019) correlacionaramo conhecimento sobre a prevenção da leishmaniose humana como sendo um fator para diminuição dos casos de LVC, encontrando valor de  $OR = 1.209$ ,  $IC = 0.78-1.86$  e  $p = 0.390$ . Veloso et al., (2021) analisaram o nível de alfabetização dos tutores realizando uma estratificação entre educação elementar e educação superior, e encontraram um valor de  $OR = 0.78$  para os tutores com ensino superior, no entanto, essa associação não foi significativa ( $IC = 0.53 - 1.15$ ).

**Tabela 4.** Análise dos fatores de risco e cálculo de OR, valor de p e intervalo de confiança dos artigos selecionados na Revisão Sistemática.

<b>FATORES DE RISCO</b>	<b>OR</b>	<b>p</b>	<b>IC</b>
Sexo (Penaforte et al., 2013)	1.47	0.06	0.98 - 2.06
<b>Idade (Varjão et al.,)</b>	<b>3.80</b>	<b>0.0017</b>	<b>1.57 - 9.18</b>
Raça (Veloso et al., 2021)	1	0.35	0.72 – 2.49
<b>Tamanho do pelo (Silva et al., 2017)</b>	<b>1.8</b>	<b>0.001</b>	<b>1.5 – 2.1</b>

<b>Se alimenta de comida de panela (Carvalho et al., 2019)</b>	<b>1.9</b>	<b>0.008</b>	<b>1.2 – 3.1</b>
<b>Quintal com sombra (Rodrigues et al., 2020)</b>	<b>2.389</b>	<b>0.0002</b>	<b>1.50 – 3.80</b>
<b>Presença de quintal (Teixeira et al., 2020)</b>	<b>4.33</b>	<b>0.002</b>	<b>1.42 a 13.24</b>
Acumulo de matéria orgânica (Teixeira et al., 2020)	1.49	0.132	0.88 - 2.50
<b>Presença de outros animais (Silva et al., 2018)</b>	<b>3.44</b>	<b>0.008</b>	<b>1.38 – 8.57</b>
<b>Arvores no quintal (Leal et al., 2018)</b>	<b>2.0</b>	<b>0,001</b>	<b>1.7–2.4</b>
<b>Presença de galinheiro (Silva et al., 2018)</b>	<b>3.89</b>	<b>0.001</b>	<b>1.80 – 8.38</b>
Renda família (Teixeira et al., 2020)	1.68	0.066	0.95 - 2.98
<b>Grau de escolaridade (Carvalho et al., 2019)</b>	<b>1.8</b>	<b>0.013</b>	<b>1.1–2.9</b>
Nível de conhecimento (Rodrigues et al., 2019)	1.209	0.390	0.78–1.86
<b>Próximo a vegetação (Abrantes et al., 2018)</b>	<b>1</b>	<b>0,012</b>	<b>1,47 - 22,2</b>
<b>Presença de fezes no quintal</b>	<b>2.021</b>	<b>0.0104</b>	<b>1.18–3.46</b>

<b>Presença de outros cães positivos LVC (Leal et al., 2018)</b>	<b>1.3</b>	<b>0.001</b>	<b>1.1 – 1.5</b>
<b>Vai ao veterinário com frequência (Leal et al., 2018)</b>	<b>0.6</b>	<b>0.001</b>	<b>0.5 – 0.7</b>
Estar com a vacinação em dia (Leal et al., 2018)	0.9	0,66	0.5 – 1.5

#### 4. DISCUSSÃO

Deve-se enfatizar que todos estes estudos demonstram que a ação humana sobre o meio ambiente está intimamente relacionada ao desenvolvimento da doença. Para verificar essa ação humana na ocorrência de LVC e na epidemiologia do vetor, foram correlacionados inúmeros fatores epidemiológicos como: desmatamento, proliferação de matéria orgânica, acúmulo de lixo, fezes e habitações inapropriadas com o aumento da proliferação de vetores, entre outras associações.

Teixeira et al., (2020), em concordância com outros autores, relataram que a idade adulta dos cães e o aumento da associação positiva para LVC pode estar relacionada ao tempo de exposição às picadas de flebotômíneos e hábito de dormir fora de casa, mais frequente em cães adultos, comparados a cães jovens e filhotes. Em outros estudos, cães que ficavam no quintal foram associados a *L. infantum*, bem como o número de cães que vivem na mesma casa. Nesse estudo, a idade dos cães e o hábito de dormir fora de casa mostraram associação ( $F = 19,625$ ,  $p < 0,001$ ); 6,44% de todos os cães amostrados dormiam dentro de casa, mas essa proporção subiu para 21,43% quando considerados apenas os filhotes.

Oliveira et al., (2021) também associaram a exposição de cães a um fator de risco para infecção por *Leishmania*. Cães de caça e de guarda estariam mais expostos ao flebotômíneo, apresentando OR = 3,52;  $p = 0,001$  e IC = 1.6 a 7.65 e cães de guarda; OR = 2,18;  $p = 0,01$  IC = 1.15 a 4.13.

Com relação aos testes de diagnóstico, Teixeira et al., (2020) associaram o maior número de testes para diagnóstico de leishmaniose, usando total de 5 técnicas, foi observado bastante discrepância, provavelmente por conta dessa associação de técnicas. A PCR que possibilitou a detecção de um maior número de animais infectados por sua maior sensibilidade, a diferença de 12,5% entre a prevalência de infecção (26,25%; IC 95% = 20,05 a 33,57). A detecção de cães infectados assintomáticos é importante em termos de vigilância epidemiológica, especialmente porque casos autóctones de LV tem sido relatado.

Teixeira et al., (2020) demonstraram a associação da infecção por LVCa presença de quintal na residência com predominância de terreno e/ou vegetação ( $p = 0.002$ , RP = 4.33 e IC = 1.42 a 13.24) exatamente por se tratar de uma doença com transmissão vetorial.

Oliveira et al., (2021) não viram associação entre maior número de animais positivos para leishmaniose em zona urbana e rural, porém foi visto associação entre cães machos e maior número de animais positivos para LVC (OR=2,52; p = <0,0001).

Oliveira et al., (2015) não observaram associação entre nenhum dos principais fatores de risco relatados em vários trabalhos; raça, idade, sexo, tamanho do pelo e ambiente em que o animal vivia, o que pode ser justificado pelos fatores epidemiológicos circunstanciais da doença em cada local e ao nível de interação entre donos e seus animais de companhia, o que implica diferentes formas de exposição a vetores e, portanto, diferentes probabilidades de infecção e transmissão.

Costa et al., (2018) avaliaram a chance de associação entre um animal ser positivo morando em uma casa onde já existiram mais de 10 cachorros e a associação foi positiva, ou seja, existe maior chance desse animal ser positivo (OR = 2,36; IC = 1,03–5,43), a chance de associação entre um animal que mora em uma casa onde outro animal já morreu de LVC (OR = 4,85; IC = 2,65–8,86) ou morreu de outras causas além da velhice( OR = 2,26; IC =: 1,12–4,46), ou seja o número de cães que residiram na casa, óbitos anteriores por LV ou outra causa foram associados à ocorrência de cão soropositivo para LV. Um número maior de cães, tanto antigos quanto presentes, estão relacionados a um maior número de vetores, fontes, facilitando a manutenção da infecção entre cães. Indiretamente, um número maior de cães também pode ser um fator de indicação de menos cuidado dedicado a cada um deles.

Costa et al., (2018) relataram que um dos principais fatores de risco relacionados às características dos cães foio comprimento da pelagem. Cães com pelo curto estariam mais expostos apicadas de vetores porque tinham uma superfície de contato maior e produziu mais CO<sub>2</sub>, atraindo mais vetores do que cachorros de pelo comprido, a soroprevalência de LV foi maior para cães com pelo curto do que longo, mas variável não foi importante quando controlada para o outras covariáveis. Neste estudo, não foi observada correlação entre idade e sexo.

Penaforte et al., (2013) encontraram associação entre tamanho do pelo e aumento de chance de infecção por LVC e sugeriu que cães de grande porte estariam sujeitos a picadas de flebotomíneos infectados porque são usados como cães de guarda. Uma maior soroprevalência de LVC foi encontrada em cães grandes do que em cães pequenos e médios, mas tamanho perdeu importância quando controlada pelas outras variáveis. Assim, essas duas covariáveis podem estar ligadas pelas funções

desempenhadas por cães de grande porte, fazendo com que permaneçam no peridomicílio, favorecendo sua contato com o vetor.

Costa et al., (2018) não encontraram associação entre a presença de uma galinha sendo um fator de risco para LVC, não foi possível verificar essa relação, provavelmente devido ao baixo frequência de domicílios com galinheiros.

Cabreira et al., (2003) perceberam associação com a presença de gambás e o aumento da infecção por LV, achado de 29% de gambás soropositivos, além da razão de chances verificada com a presença de gambás nos quintais (2,61;  $p = 0,05$ ) de LVC, o que sugere a existência de um ciclo silvestre de *L. Chagasi* em Barra de Guaratiba.

Santos et al., (2021) relataram que as chances de vetor da LVC e ocorrência de LVH foram maiores, em áreas desmatadas em comparação com florestas íntegras. Por fim, descobriram que uma redução hipotética na prevalência de desmatamento de 50 para 0% em todo o estado reduziria o vetor, a LVC e a LVH.

Costa et al., (2007) apontaram para um efeito protetor da eliminação de cães infectados na incidência de infecção por *L.chagasi* adicionalmente ao potencial efeito protetor propiciado pela borrifação intradomiciliar.

Braz et al., (2021) verificaram que: animais que ficam soltos à noite sem contenção por coleiras (OR = 0,33) e vermifugação (o animal foi vermifugado menos uma vez) (OR = 0,30). Essas categorias foram identificadas como fatores de proteção para a ocorrência de LVC e a origem foi identificada como fator de risco (OR = 2,93). Cães da zona rural tiveram 2,93 vezes mais chances de contrair a doença. Cães soltos (não presos à coleira à noite) e desparasitados foram 67% e 70% mais protegidos, respectivamente, do que os demais. A ocorrência da LVC também está relacionada a questões sociais como migração e construção desorganizada de moradias nas periferias das cidades, saneamento básico precário e mudanças climáticas decorrentes do desmatamento, que permitem o vetor para se reproduzir e sobrevive. Os resultados mostraram que a permanência do cão no peridomicílio foi um fator importante, fator de risco para infecção e foi associado a maiores incidências de contato com vetores. Acredita-se que os animais que passam a noite presos ficam restritos a uma determinada área, portanto correm maior risco de ser picado por um vetor. Em contraste, um animal que pode vagar livremente durante a noite tem maior mobilidade e OR = 0,39; IC= 0,21 –0,68 e  $p = 0,01$ .



Carvalho et al., (2019), considerando os aspectos ambientais, identificaram uma associação entre a infecção canina por *Leishmania* spp. e cavalo e/ou gado reprodução no peridomicílio, o que demonstra a importância da manutenção das características rurais nas cidades para a ocorrência de a transmissão urbana da LV. Embora esses animais não sejam conhecidos como reservatórios de *L. infantum*, eles podem atuar como fonte de abrigo e alimento para flebotomíneos, assim, o acúmulo de fezes geradas por eles contribui para a manutenção da população do vetor (OLIVEIRA et al., 2012), uma vez que a matéria orgânica em decomposição representa um importante fonte de alimento para o desenvolvimento larval. Além do esterco animal, a existência de abrigos para animais, acúmulo de lixo doméstico, folhas secas e frutas em decomposição nas solo pode representar fontes alternativas de matéria orgânica geralmente encontrados em ambientes peridomésticos. Além disso, sabe-se que a seiva e o néctar das plantas constituem uma importante fonte de alimentação para o vetor (SPADA et al., 2014).

Abrantes et al., (2018) não demonstram associação entre ocorrência de infecção por *L. infantum* com sexo, idade e grau de confinamento do cão e proximidade do domicílio com região de mata. No entanto, verificaram associação entre a ocorrência da infecção por *L. infantum* e o histórico de LVC no domicílio, corroborando os resultados encontrados em Costa et al., (2007). Isso sugere que a retirada e eutanásia dos cães infectados como estratégia de controle é ineficaz para a interrupção da transmissão da leishmaniose em cães, em razão da alta taxa de substituição de cães eliminados por outros cães suscetíveis, em locais nos quais as variáveis ambientais que favoreçam a presença do vetor permaneçam.

Abrantes et al., (2018) verificaram que a presença de animais domésticos e silvestres foi associada com maior prevalência de infecção. Tal fato sugere que a presença desses animais pode favorecer a manutenção do ciclo de transmissão da infecção canina, pela atração de flebotomíneos, como foi descrito em outros estudos. Apesar da existência de núcleos de população de baixa renda e aglomerados subnormais na área estudada, foi observado que a distribuição espacial da ocorrência de infecção por *L. infantum* ocorreu.

Abrantes et al., (2018) verificaram as prevalências de infecção por *L. infantum* mais altas em áreas com maior cobertura por vegetação esparsa. Por outro lado, não houve associação estatisticamente significativa da cobertura por vegetação densa com a ocorrência de infecção por *L. infantum*. O fato de não ter sido encontrada associação

com a presença ou proximidade com vegetação densa, o que vários estudos com LV humana e canina salientaram, pode decorrer do fato de esse tipo de cobertura do solo estar presente de forma muito abundante, cobrindo no mínimo 40% da área das quadriculas (OR = 1,00 IC = 1,47-22,2 e p = 0,012).

Com relação aos fatores sócio-econômicos e de escolaridade, as hipóteses que explicariam essa associação pode estar relacionada ao fato de que os tutores com melhor condição socioeconômica podem ofertar maiores cuidados com a saúde de seus animais de companhia o que resultaria em uma maior probabilidade de sobrevivência em relação a outras condições letais e evitáveis por vacina (por exemplo, vírus da cinomose e parvovírus). Como visto, os cães sintomáticos eram de tutores com uma renda mais baixa e os cães assintomáticos eram de uma renda maior. Além disso, quando o animal envelhece, essas doenças podem desencadear alguma imunodeficiência (TEIXEIRA et al.,2020; RODRIGUES et al., 2019; VELOSO et al.,2021).

## 5. CONCLUSÃO

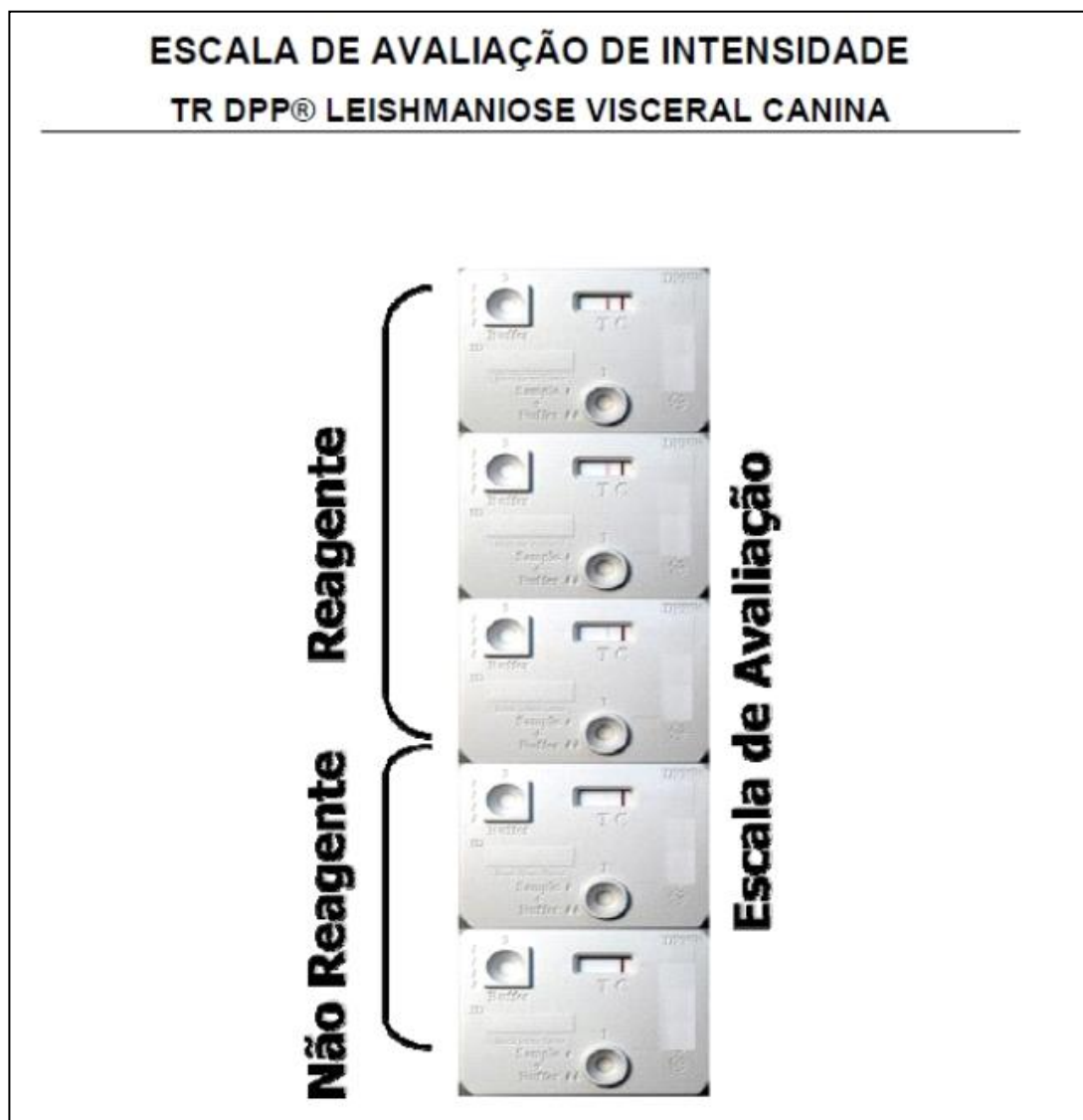
- Fatores associados ao ambiente são os mais estudados em todos os estudos epidemiológicos sobre a LVC, por se tratar de uma doença vetorial
- Fatores associados ao conhecimento por parte dos tutores, conhecimento sobre a doença, e fatores socioeconômicos devem continuar sendo estudados, afim de elucidar melhor a realidade sobre a doença.
- Quanto maior a proximidade dos abrigos dos cães de regiões de mata, maior a chance da infecção por LVC.
- Não é possível estabelecer associação entre raça e a maior ocorrência de infecção por *Leishmania*.
- Artigos que conseguiram estabelecer correlação com a idade, relataram que animais adultos são os mais expostos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Importante que as prefeituras e órgãos responsáveis pela prestação de serviços de saúde no município de Volta Redonda, intensifiquem a vigilância nos bairros mais acometidos, afim de promoverem (isso inclui educação popular em saúde e disponibilização de recursos humanos e materiais) o diagnóstico precoce dos animais acometidos e diminuir o risco de exposição desses animais/reservatórios ao flebotomíneo/vetor.
- Investimento em educação continuada para os médicos veterinários e agentes de saúde devem ser priorizados, para que juntos possam exercer papel fundamental na educação em saúde para os tutores dos cães sobre as medidas de prevenção e controle da Leishmaniose visceral canina, além do manejo responsável dos animais.
- Recomenda-se a avaliação das ações públicas de controle do vetor e a implantação de estratégias de educação em saúde.
- Importante a prática denotificação de casos de LVC por parte dos Médicos Veterinários particulares, para que a situação da doença na cidade possa ser avaliada de forma mais robusta.

## ANEXOS

### ANEXO A - ESCALA DE AVALIAÇÃO DE INTENSIDADE TR DPP® PARA LVC.



## ANEXO B - SUB BAIRROS DE VOLTA REDONDA

ZONA LESTE (SETOR LESTE)	
Bairro Oficial	Bairro Não Oficial
Água Limpa	Jardim Guarda-Mor Vista Bela Morada do Vale
Brasilândia	Caieira Cailândia Nova Primavera
Santo Agostinho	Caviana Ilha Parque Jardim das Américas Parque das Ilhas Parque São Jorge Volta Grande I Volta Grande II Volta Grande III Volta Grande IV Morro da Conquista
Três Poços	Colorado Parque Vitória Pedreira Raiozinho de Sol
Vila Americana	Morro da Conquista
Vila Rica	Jardim Independência

ZONA SUL (SETOR SUL)	
Bairro Oficial	Bairro Não Oficial
Alphaville	—
Casa de Pedra	Conjunto Habitacional Vila Rica Jardim Tiradentes Vista Verde
Jardim Belvedere	Cidade Nova Mata Atlântica Recanto da Lagoa Residencial Ipê Amarelo Residencial Samoa São Marcelo Village Sul I e II
Roma	Condado do Ipê Parque das Garças Rio das Flores Roma I Roma II São Francisco Santa Bárbara
Siderópolis	Jardim Esperança

ZONA CENTRAL (SETOR CENTRO-SUL)	
Bairro Oficial	Bairro Não Oficial
Centro	—
Aterrado	—
Bela Vista	—

Jardim Amália	Jardim Amália I Jardim Amália II Jardim Normandia Morada da Colina Mirante do Vale Vale da Colina Village Santa Helena
Jardim Paraíba	—
Laranjal	—
Monte Castelo	Jardim Tancredo Neves
Nossa Senhora das Graças	—
São João	Centro
Sessenta	—
Vila Santa Cecília	Tangerinal
Vila São Geraldo	Colina

#### ZONA OESTE (SETORES OESTE E SUDOESTE)

Bairro Oficial	Bairro Não Oficial
Açude	Açude I Açude II Açude III Açude IV Vale da Alegria
Belmonte	Campinho e Morada do Sol
Conforto	São Carlos
Duzentos e Quarenta e Nove	Mangueira
Eucaliptal	
Jardim Belmonte	Santa Rosa
Jardim Europa	—
Jardim Padre Josimo Tavares	Divineia
Jardim Suíça	—
Minerlândia	—

#### ZONA NORTE (SETORES NORTE E CENTRO-NORTE)

Bairro Oficial	Bairro Não Oficial
Aero Clube	—
Barreira Cravo	Jardim Veneza San Remo
Belo Horizonte	Morada do Campo
Candelária	—
Dom Bosco	—
Niterói	—
Pinto da Serra	—
Retiro	Bom Jesus Eldorado Grotta do Germano Jardim Cidade do Aço Mirante do Vale União Retiro
São João Batista	Jardim Caroline
São Luiz	Nova São Luís São Sebastião
Santa Cruz	—
Santa Cruz II	—
Santa Rita do Zarur	Três Cruzes

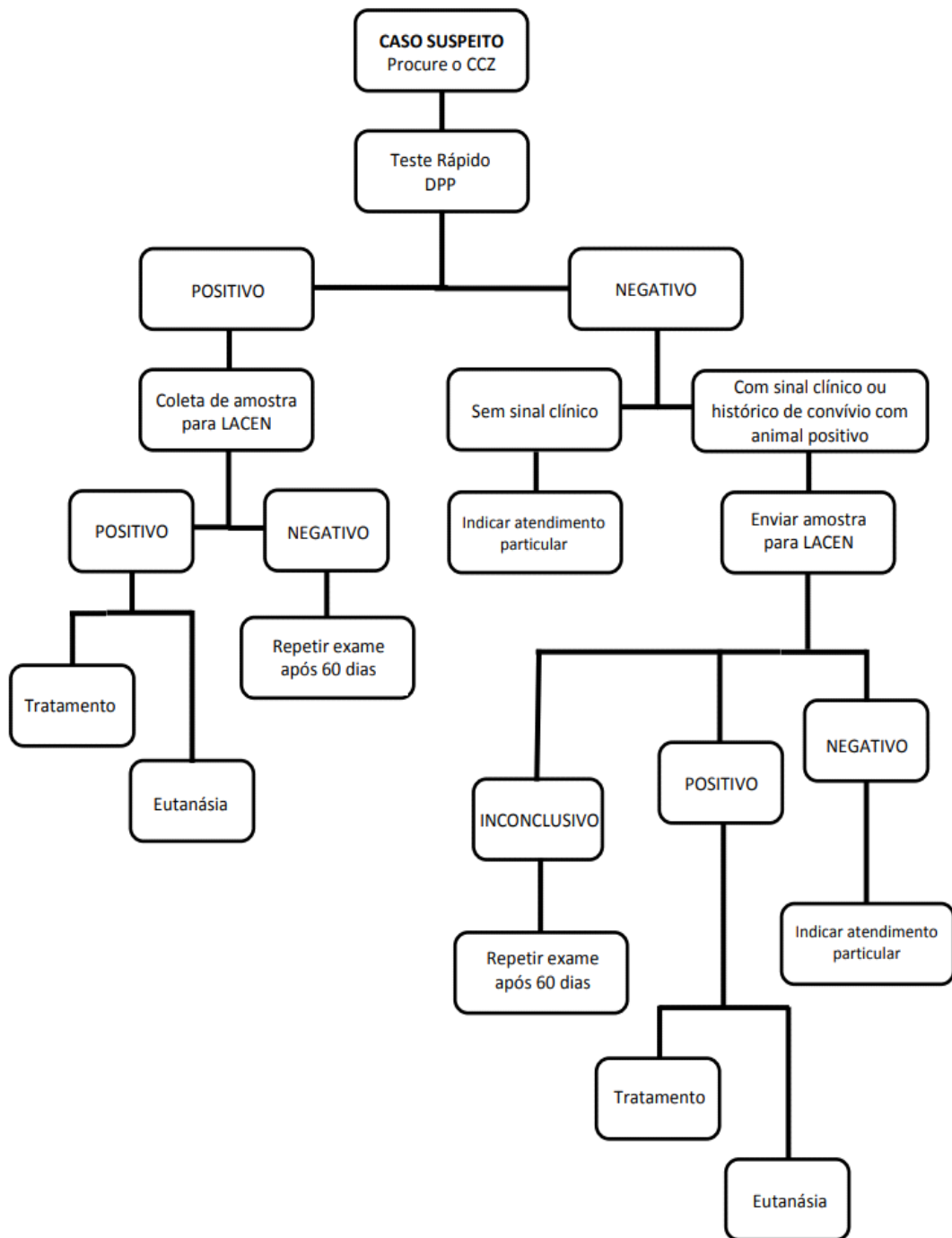
Vila Brasília	Casas Brancas Coqueiros Fazendinha Mariana Torres Nova Esperança Vale Verde Verde Vale
Vila Mury	Jardim Primavera Limoeiro
Voldac	Vila Doutor Arnaldo
São João Batista	Jardim Caroline



# ANEXO C – DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DO RESPONSÁVEL PELO CCZ DE VOLTA REDONDA

<p style="font-size: small; margin: 0;"> </p> <p style="text-align: center; margin: 10px 0;"><b>DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DIRIGIDA AO RESPONSÁVEL PELO CENTRO DE CONTROLE DE ZOOZOOS (CCZ) DE VOLTA REDONDA, RJ.</b></p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">             O projeto de pesquisa intitulado sobre "Caracterização Molecular de <i>Leishmania spp.</i> em Gatos em Áreas Endêmicas para Leishmanioses no Estado do Rio de Janeiro" sob a orientação da professora Inátilde Costa Angelo, professora adjunta da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, tem como objetivos: identificar a presença de <i>Leishmania</i> sp a partir de amostras de pele, linfático, saliva e secreção nos felinos provenientes de regiões endêmicas, através da técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR) caracterizar pelo PCR, a que complexos de espécies de <i>Leishmania</i> pertencem as espécies detectadas nos felinos. Identificar, através de exames físicos, as alterações clínicas em animais positivos para doença, e principalmente, definir qual sistema biológico é o mais eficiente para diagnóstico seguro da leishmaniose no espécie felina.         </p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">             Inicialmente no respectivo serão inseridas a respeito do manejo dos animais (o projeto foi submetido à aprovação do comitê de ética em pesquisa com seres humanos da UFRJ), comportamento e habitat dos animais, bem como sobre a presença de outros animais, ou de espécies contatantes. A seguir, os animais serão submetidos a uma avaliação clínica geral e específica zoonótica conforme Portaria (2014), com ênfase na avaliação das Respirações cardíaca e respiratória, exame torácico, presença de estomatopatia, presença e características de dermatopatia, hepatosplenomegalia e presença de linfadenopatia. Os dados pessoais dos tutores e dos animais, juntamente com as informações obtidas no anamnese e na avaliação clínica, serão registradas em fichários individuais, para posterior correlação com os resultados de diagnósticos.         </p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">             As amostras serão coletadas de todos os gatos selecionados para realização de castanholas efetivas, animais resistentes ao tratamento para Esporotricose, animais que apresentem qualquer lesão de pele sem diagnóstico e psoríases líquidas recém-diagnosticadas no local. Após triagem dos animais será feita a seleção para coleta de fragmentos de pele, punção de linfático e medida áurea dos animais.         </p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">             Visando diminuir qualquer risco e interferência dos animais, todos os procedimentos serão realizados em centros abrigados do Centro de Controle de Zoonoses (CCZ). Para os animais que         </p>	<p style="text-align: center; margin: 0;"><b>Declaração de Anuidade</b></p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">             Declaro para os devidos fins que fui escrito isto sobre todos os procedimentos deste estudo e estudo de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado "Caracterização Molecular de <i>Leishmania spp.</i> em Gatos em Áreas Endêmicas para Leishmanioses no Estado do Rio de Janeiro", sob a coordenação e a responsabilidade do(a) pesquisador(a) Prof(a) _____, sobite do C. Angelo, e assumo o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de um ano, após a devida aprovação no Sistema de Comissão de Ética no Uso de Animais.         </p> <p style="margin: 10px 0;">             Cidade, <u>18</u> de <u>Junho</u> de <u>2020</u> </p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">             Este documento será assinado em duas vias, sendo que uma via ficará comigo e outra com o pesquisador.         </p> <p style="margin: 0;">             Assinatura do Pesquisador <u>Inátilde Costa Angelo</u> </p> <p style="margin: 10px 0;">             Assinatura Pesquisador <u>Barbara</u> </p> <p style="font-size: x-small; margin: 0;">             Nome do Responsável pelo CCZ de Volta Redonda/Cargo/Função (carimbo)         </p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center; font-size: x-small;">                 Prefeitura de Volta Redonda                  Centro de Controle de Zoonoses                  Rua ...             </div> <p style="margin: 5px 0;">             CRMV-RJ: 4562         </p> <p style="margin: 5px 0;">             Documento de Identidade: 12864640-3         </p> <p style="margin: 5px 0;">             Endereço do CCZ: Av. Paulo César Martins, nº 1323 - Vila Rica - Volta Redonda - RJ.         </p>
---	--

**ANEXO D - FLUXOGRAMA DO PASSO A PASSO DO ATENDIMENTO NO CCZ DE VR, RJ.**





**ANEXO F - CRITÉRIOS UTILIZADOS NA BUSCA DE DADOS  
PUBLICADOS (Adaptação de BELO et al., 2013)**

**RECURSOS PESQUISADOS**

Pub Med	canine visceral leishmaniasis <b>OR</b> Lutzomyia <b>AND</b> epidemiology
Lilacs	
Scopus	
Web of Science	

**Crítérios de Inclusão e Exclusão**

**Crítérios de Inclusão**Estudos epidemiológicos com descrições de associações entre a ocorrência de infecção por *L. infantum* por cães e variáveis socioeconômicas, ambientais ou outras específicas

**Crítérios de Exclusão**Estudos realizados fora da América do Sul ou anteriores à 2002; relatórios publicados nos anais de simpósios ou conferências; estudos restritos à descrição de casos ou variáveis; revisões de literatura; estudos contendo texto confuso ou incompreensível; análises; estudos exibindo viés ou inconsistências que invalidou os resultados

**Variáveis excluídas dentro dos estudos incluídos**

Variáveis indefinidas; variáveis que apresentam viés ou inconsistências que invalidem as associações estabelecidas; variáveis com análises incompreensíveis; variáveis relacionadas ao controle da doença; medidas preventivas tomadas pelos donos dos animais; variáveis associadas a características genéticas de animais; variáveis relevantes apenas em contextos específicos; variáveis em falta de significância epidemiológica

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANCHES, Pedro. **O Kala-azar da área metropolitana de Lisboa e da região de Alcácer do Sal: estudos sobre os reservatórios doméstico e silvático e sobre a população humana em risco de infecção.** 1984. 226f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Nova de Lisboa, 1984.

ABRANCHES, P. *et al.* Canine leishmaniasis: Pathological and ecological factors influencing transmission of infection. **Journal of Parasitology.** v. 77, p. 557–561, 1991.

ALCOVER, M. M. *et al.* A cross-sectional study of *Leishmania infantum* infection in stray cats in the city of Zaragoza (Spain) using serology and PCR. **Parasites & Vectors.** v. 14, n.1, p.1-14, 2021.

SOUZA, N. A. *et al.* Detection of mixed *Leishmania* infections in dogs from an endemic area in southeastern Brazil. **Acta Tropica.** v. 193, p. 12-17, 2019.

ÁVILA, M. M. *et al.* Ecology, feeding and natural infection by *Leishmania* spp. of phlebotomine sandflies in an area of high incidence of American tegumentary leishmaniasis in the municipality of Rio Branco, Acre, Brazil. **Parasit Vectors.** v. 11, p. 64, 2018.

BATES, P. A. Revising *Leishmania*'s lifecycle. **Nature Microbiology,** v. 3, p. 529–530, 2018.

Bezerra JMT, Araújo VEM, Barbosa DS, Martins-Melo FR, Werneck GL, Carneiro M. **Burden of leishmaniasis in Brazil and federated units, 1990-2016: Findings from global burden of disease study 2016.** PLoS Negl Trop Dis. 2018; 12 (9): e0006697.

BORGHI, S. M. *et al.* *Leishmania* infection: painful or painless? **Parasitology Research.** v. 116, p. 465–475, 2017.

BRASIL, DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. **Leishmaniose Visceral humana no município de Volta Redonda nos anos de 2016 – 2020.** Sistema de Informação de Agravos de Notificação – Brasil [Internet]. Brasília, DF: DATASUS; Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/ltabr.defhttps://datasus.saude.gov.br/> Acesso em: 20 de Abril de 2022.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Guia de Vigilância em Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde - Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. 5. ed. rev. e atual. Brasília: Ministério da Saúde, 1.126 p, 2022.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. 2. ed Atual. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 182 p, 2014.

BRASIL. **Ministério da Saúde.** Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. 2. ed Atual. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 180 p, 2010.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana. 2. ed Atual. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 182 p, 2013.

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, 120 p, 2006.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. Brasília: 1, 120, 2014.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Manual de vigilância da leishmaniose tegumentar. Brasília: 189 p, 2017.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em Saúde no Brasil 2003|2019: da criação da Secretaria de Vigilância em Saúde aos dias atuais. Boletim Epidemiológico, n. esp., 2019.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância Sanitária em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância e controle da Leishmaniose visceral. Brasília: 120 p, 2003.

CAMPINO, L.; MAIA, C. Epidemiologia das Leishmanioses em Portugal. **Acta Medica Portuguesa**, v. 23, n. 5, p. 859-64, 2010.

Campino, L.; Maia, C. (2018). The Role of Reservoirs: Canine Leishmaniasis. In: Ponte-Sucre, A.; Padrón-Nieves, M. (eds) **Drug Resistance in Leishmania Parasites**. Springer, Cham, p. 45-64, 2018.

CHOE, W.; DURGANNAVAR, T. A.; CHUNG, S. J. FC-Binding Ligands of Immunoglobulin G: An Overview of High Affinity Proteins and Peptides. **Materials**. v. 9, n. 12, p. 994, 2016.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. **Comissão Nacional de Saúde Pública Veterinária- CFMV Departamento de Comunicação – CFMV-Brasília**. 1. ed. 186p, 2020.

DANTAS-TORRES, F. *et al.* Ecology of phlebotomines and flies and *Leishmania infantum* infection in a rural area of southern Italy. **Acta Tropica**. v. 137, p. 67-73, 2014.

DE VASCONCELOS, T. C. B. *et al.* Canine susceptibility to visceral leishmaniasis: a systematic review upon genetic aspects, considering breed factors and immunological concepts. **Infection, Genetics and Evolution**. v. 74, p. 103-293, 2019.

FARIA, A. R.; ANDRADE, H. M. Diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina: grandes avanços tecnológicos e baixa aplicação prática. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**. v. 3, n. 2, p. 47-57, 2012.

FIGUEIREDO, F. B. *et al.* Validation of Dual-path Platform chromatographic immunoassay (DPP® CVL rapid test) for serodiagnosis of canine visceral leishmaniasis. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. v. 113(11), e180260, 2018.

FONSECA, Andre Luis Soares. **Leishmaniose Visceral: raça canina e perfil lipídico**. 2013. 106 fls. Tese (Doutorado) - Instituto de medicina tropical de São Paulo. Universidade de São Paulo, 2013.

GOMES, A. H. S. *et al.* PCR identification of Leishmania in diagnosis and control of canine Leishmaniasis. **Veterinary Parasitology**. v. 144, p. 234-241, 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Resultados preliminares do Censo**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/volta-redonda.html>

LARSON, M. *et al.* Semi-quantitative measurement of asymptomatic *L. infantum* infection and symptomatic visceral leishmaniasis in dogs using Dual-Path Platform CVL. **Appl Microbiol Biotechnol**. 101(1): 381-90, 2016.

Leishvet, 2018. Disponível em: <http://www.leishvet.org/2018/08/20/10th-anniversary/>

LÉVÊQUE, M. F. *et al.* Place of Serology in the Diagnosis of Zoonotic Leishmaniasis With a Focus on Visceral Leishmaniasis Due to *Leishmania Infantum*. **Front Cell Infect Microbiol**. 10:67, 2020.

LOPES, E.G. *et al.* Serological and molecular diagnostic tests for canine visceral Leishmaniasis in Brazilian endemic area: one out of five seronegative dogs are infected. **Epidemiol Infect**. v. 145(12), e2436-44, 2017.

LOVE, D. C.; KANE, M. M.; MOSSER, D. M. *Leishmania amazonensis*: the phagocytosis of amastigotes by macrophages. **Experimental Parasitology**, v. 88, n. 3, p. 161-171, 1998.

MANSUETO, P. *et al.* Leishmaniasis in travelers: a literature review. **Travel Medicine and Infectious Disease**. v. 12. p. 563-581, 2014.

BRASIL. **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. MAPA. Nota Técnica disponível em: <https://www.sbmt.org.br/portal/wp-content/uploads/2016/09/nota-tecnica.pdf>

MENEZES, J. P. B. *et al.* Advances in Development of New Treatment for Leishmaniasis. **Biomed Research International**. v. 20(1), p. 16-22, 2015.

PACE, D. Leishmaniasis. **Journal of Infection**. v. 13, n. 9, p. 1123-1138, 2015.

PALATNIK, C. B. *et al.* Decrease of the incidence of human and canine visceral leishmaniasis after dog vaccination with Leishmune® in Brazilian endemic areas. **Vaccine**. v. 27, n. 27, p. 3505-3512, 2009.

PAZ, G.F. *et al.* Implications of the use of serological and molecular methods to detect infection by *Leishmania* spp. in urban pet dogs. **Acta Trop.** v. 182, p. 198-201, 2018.

PEIXOTO, H.M.; OLIVEIRA, M.R.F.; ROMERO, G.A.S. Serological diagnosis of canine visceral leishmaniasis in Brazil: systematic review and meta-analysis. **Trop Med Int Health**. 20(3): 334-52, 2015.

PENNISI, M. G. *et al.* LeishVet update and recommendations on feline leishmaniasis. **Parasites & Vectors**, v. 8, n. 1, p. 302, 2015.

PENNISI, M. G. *et al.* Case report of Leishmaniasis in Four Cats. **Veterinary Research Communications**. v. 28, p. 363-366, 2004.

PENAFORTE, K. M. *et al.* Leishmania infection in a population of dogs: an epidemiological investigation relating to visceral leishmaniasis control. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 22, p. 592-596, 2013.

PERIS, M. P. *et al.* Comparative Study of Real-Time PCR (TaqMan Probe and Sybr Green), Serological Techniques (ELISA, IFA and DAT) and Clinical Signs Evaluation, for the Diagnosis of Canine Leishmaniasis in Experimentally Infected Dogs. **Microorganisms**. v. 9, n. 12, p. 26-27, 2021.

REY, L. **Parasitologia**. 3.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001.

RIBEIRO, V. M. **Clinical Management of seropositive dogs for visceral leishmaniasis, asymptomatic and with no infecting potential for sandflies**. 6th World Congress on Leishmaniasis. WorldLeish6 16th-20th May, Toledo, 2017.

ROCHA, T. J. M. *et al.* Aspectos epidemiológicos dos casos humanos confirmados de leishmaniose tegumentar americana no Estado de Alagoas, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**. v. 6(4), p. 49-54, 2015.

ROMERO, G.A.S.; BOELAERT, M. Control of visceral leishmaniasis in Latin America - A systematic review. **PLoS Negl Tropical Disease**. v. 19, 4(1), e584, 2010.

SANTOS, N. *et al.* Feline Leishmaniasis caused by *Leishmania infantum*: Parasite Sequencing, Seropositivity, and Clinical Characterization in an Endemic Area From Brazil. **Frontiers in Veterinary Science**, p. 984, 2021.

SANTOS, Vania Cristina. **Determinação do pH e estudo dos mecanismos envolvidos em seu controle no intestino médio de *Lutzomyia (Lutzomyia) longipalpis* (Díptera: Psychodidae) durante a digestão de sangue e açúcares**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Pós- Graduação em Parasitologia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2006.



Secretaria de Estado da Saúde, Superintendência de Controle de Endemias - SUCEN e Coordenadoria de Controle de Doenças - CCD. **Manual de vigilância e controle da Leishmaniose Visceral Americana do Estado de São Paulo**. São Paulo: A Secretaria, 158p, 2006.

SCHUBACH, A. O. Leishmanial antigens in the diagnosis of active lesions and ancient scars of American tegumentary leishmaniasis patients. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 96, p. 987-96, 2001a.

SCHUBACH, E. Y. P.; FIGUEIREDO, F. B.; ROMERO, G. A. S. Accuracy and reproducibility of a rapid chromatographic immunoassay for the diagnosis of canine visceral leishmaniasis in Brazil. **Trans R Soc Trop Med Hyg**. v. 108, p. 568-74, 2014.

SCHUBACH, T. M. P. *et al.* Evaluation of an epidemic of sporotrichosis in cats: 347 cases (1998-2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 224, p. 1623-1629, 2004.

SILVA, R. B. S. *et al.* Natural infection by *Leishmania infantum* in domestic cats (*Felis catus*) in a municipality of moderate transmission in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v. 29, e016620, 2020.

SOBRINHO, Vicente; SILVA, Ludmila. **Leishmaniose felina e sua associação com imunodeficiência viral e toxoplasmose em gatos provenientes de área endêmica para leishmaniose visceral**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista – UNESP Araçatuba, São Paulo, 2012.

SOUSA-PAULA, L. C.; OTRANTO, D.; DANTAS-TORRES, F. *Lutzomyia longipalpis* (Sand Fly). **Trends Parasitology**. v. 36(9), p. 796-797, 2020.

TEIXEIRA, A.I.P. *et al.* Improving the reference standard for the diagnosis of canine visceral leishmaniasis: a challenge for current and future tests. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. v. 114, e180452, 2019.

VALERO, N. N. H.; URIARTE, M. Environmental and socioeconomic risk factors associated with visceral and cutaneous leishmaniasis: a systematic review. **Parasitology Research**. v. 119, p. 365-384. 2020.

VASCONCELOS, J. M. *et al.* Leishmaniose tegumentar americana: perfil epidemiológico, diagnóstico e tratamento. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**. v. 50, p. 221-227, 2018.

VIOL, M.A. *et al.* Detection of cross-infections by *Leishmania* spp. and *Trypanosoma* spp. in dogs using indirect immunoenzyme assay, indirect fluorescent antibody test and polymerase chain reaction. **Parasitology Research**. v. 111, p. 1607-1613, 2012.

World Health Organization. WHO. **Weekly epidemiological record**. 2017. Disponível em:

<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258973/WER9238.pdf;jsessionid=1D87FB89DFEE5A59D71812B6E6651D27?sequence=1>

World Health Organization. WHO. Division of Control of Tropical Diseases. **Epidemiological analyses of retrospective cases of Leishmania/HIV co-infection**. Disponível em: <[www.who.int/LEISH/96.39.1996](http://www.who.int/LEISH/96.39.1996)>. Acesso em: 21 de fev. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO apud CABRERA, M. A. A. **Ciclo enzoótico de transmissão da Leishmania (Leishmania) chagasi (Cunha e Chagas, 1937) no éctopopereidoméstico em Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro – RJ: estudo de possíveis variáveis preditoras**. 1999. 84f. Tese (Mestrado) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro. 1999.

World Health Organization. WHO. **Control of the leishmaniasis: report of a meeting of the WHO Expert Committee on the Control of Leishmaniasis**. WHO Library Cataloguing-in-Publication, Geneva, 22-26, 2010.

World Health Organization. WHO. **Leishmaniasis Burden and distribution**. 2016. Disponível em: . Acesso em 23 de fev. 2017.