

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS TRÓPICOS**

**LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA - DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO EM
BARREIRAS, BAHIA.**

MAGDA DANYELLA XAVIER LEITE

SALVADOR - BAHIA

Dezembro de 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL NOS TRÓPICOS

LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA - DISTRIBUIÇÃO
GEOGRÁFICA E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO EM
BARREIRAS, BAHIA.

MAGDA DANYELLA XAVIER LEITE
Médica Veterinária

SALVADOR - BAHIA
Dezembro de 2014

MAGDA DANYELLA XAVIER LEITE

**LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E
DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO EM BARREIRAS, BAHIA.**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos, da Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal nos Trópicos.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Maria Emília Bavia

Co-orientadora: Prof.^a. Dra. Patrícia Lustosa Brito

SALVADOR - BA
Dezembro de 2014

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal da Bahia

L533 Leite, Magda Danyella Xavier.

Leishmaniose visceral canina – distribuição geográfica e delimitação de áreas de risco em Barreiras, Bahia. / Magda Danyella Xavier Leite.- 2014. 123 f., il.

Orientadora: Prof.^a. D.Sc. Maria Emília Bavia

Co-orientadora: Prof.^a. D.Sc. Patrícia Lustosa Brito

Dissertação: (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) - Universidade Federal da Bahia, 2014.

1. Leishmaniose visceral. 2. Cão. 3. Leishmaniose visceral – Barreiras. I. Bavia, Maria Emília. II. Brito, Patrícia Lustosa. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Título

CDD: 636.089
CDU:619

Magda Danyella Xavier Leite

Leishmaniose Visceral Canina - distribuição geográfica e delimitação de áreas de risco
em Barreiras, Bahia.

Dissertação defendida e aprovada pela Comissão Examinadora em dezembro de 2014.

Comissão Examinadora:

Prof. Dra. Patrícia Lustosa Brito

UFBA

Presidente

Deborah Daniela Madureira Trabuco Carneiro

UFBA

Prof. Dr. Carlos Roberto Franke

UFBA

Prof. Dr. Ricardo Castelo Branco Albinati

UFBA

SALVADOR - BA
Dezembro de 2014

“Todo caminho percorrido até aqui, representa o início de uma longa estrada que ainda tenho pela frente, porém, este caminho serviu de base onde experiências ganhei, amigos fiz e orientações recebi. A veterinária faz parte de minha vida e vou exercê-la com competência, amor e dedicação, seguindo as orientações de meus mestres, o amadurecimento com o tempo chega, assim como, as conquistas”.

(Magda Danyella Xavier Leite)

Este trabalho é dedicado a toda população que reside no município e Barreiras.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por toda sabedoria, coragem, conforto, inspiração, saúde, por sempre me guiar no caminho do bem, da justiça e tudo de bom em minha vida;

A minha família, por toda a oportunidade, confiança e amor, meus pais (Juarez e Fleusa), minhas irmãs (Daisy e Mayra). A meus avós paternos: Antônia (*In memoriam*) e Dalmo; meus avós maternos: Munda e Adlelmo que sempre foram presentes em minha vida, me aconselhando, me dando amor, carinho e atenção;

A meu esposo Jairo Cunha (baby), pela atenção, compreensão e incentivo.

A meu cão (filho) Kenner Milk, inspiração que me fez fazer Medicina Veterinária;

A toda a equipe do LAMDOSIG: Jerfersson; Joara; Lazaro; João Cotula; Laís; Marta Nascimento e Ricardo Lustosa por toda força e ajuda de sempre.

A Luciana Cardim e Deborah Madureira por toda confiança, e dedicação cedida no desenvolvimento deste trabalho;

A Secretaria de Saúde do Município de Barreiras e ao Centro de Controle de Zoonose em nome do Veterinário Dr. Diego Cabral pelo apoio, disposição e liberação dos dados para realização desta pesquisa;

A Fapesb e CNPq, pela bolsa que propiciou parte de minha pesquisa;

A professora Maria Emília Bavia e a Patrícia Lustosa Brito, não tenho palavras para agradecer por tanto apoio, paciência, carinho, dedicação e orientação! Sem vocês eu não conseguiria, obrigada!

À todos os professores do Mestrado por seus ensinamentos e a todos que contribuíram direta e indiretamente para realização deste trabalho, muito obrigada!

BIOGRAFIA DO AUTOR

[**MAGDA DANYELLA XAVIER LEITE**], filha de Juarez Souza Leite e Fleusa Maria Xavier Leite, nasceu em 17 de maio de 1985, na cidade de Santana, estado da Bahia. Concluiu o curso de Magistério na cidade de Barreiras/Ba no ano de 2003, ingressou na Universidade Estadual da Bahia no curso de Pedagogia no ano de 2004, também na cidade de Barreiras, sendo o mesmo interrompido no ano de 2006 quando e iniciou o curso de graduação em Medicina Veterinária na Universidade Federal da Bahia/UFBA, em Salvador/Ba. Foi aluna de Iniciação Científica e Bolsista PIBIC-CNPq-Fapesb do Centro de Desenvolvimento da Pecuária -CDP/UFBA (2010-2011). Atuou como: Coordenadora Geral e de Marketing do Centro Acadêmico Fúlvio Alice CAFA; Representante estudantil e Representante no Departamento de Patologia e Clínica da EMEVZ/UFBA (2009 -2011); Membro do comitê de Inspeção da EMEVZ/UFBA (2008-2011). Foi selecionada no primeiro semestre de 2012 para o Mestrado no Programa de Pós Graduação Ciência Animal nos Trópicos –UFBA, sendo aprovada em 4º lugar. Ingressou no Programa de Pós-graduação em Ciência Animal nos Trópicos no primeiro semestre de 2012 como aluna especial, no segundo semestre de 2012 realizou novo processo seletivo e se tornou aluna efetiva do programa, sendo classificada em 2º lugar, no mesmo período se tornou representante estudantil no Programa de Pós Graduação. Recebeu orientação da professora Dra. Maria Emília Bavia e Co orientação de Dra. Patrícia Lustosa Brito para elaboração da Dissertação de Mestrado intitulada “**LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO EM BARREIRAS, BAHIA**”.

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Subgêneros e espécies de *Leishmania spp.* Adaptado (RIBEIRO, 2007).34

Tabela 2. (Anexo II) Estimativa anual da população humana e canina do município de Barreiras, Bahia.117

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** *Lutzomyia longipalpis* (Femêa engurgitada). Fonte: ANDRADE *et al.*, 2006, WIKIPEDIA, 2012.32
- Figura 2.** (A) Forma promastigota da *leishmania sp.* (B) Forma amastigota da *leishmania sp.* (seta). Fonte: (A) SUCEN, 2006. (B) SAWANA, 2010.35
- Figura 3.** Foto do receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global)43
- Figura 4.** Área urbana do município de Barreiras, Bahia, Brasil..54
- Figura 5a.** Diagrama com detalhamento do fluxo de dados e produção de informações (1ª fase).56
- Figura 5b.** Diagrama com detalhamento do fluxo de dados e produção de informações (2ª fase).59
- Figura 6.** Mapas com fluxo de dados para criação das regiões estratégicas (RE), intervenção e controle de LVC no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia.60
- Figura 7.** . Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção da prevalência/ano de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras.....61
- Figura 8.** Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção da prevalência por setor de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano de Barreiras.....62
- Figura 9.** Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção de mapas de distribuição de cães infectados por RE com informações com

base no censo IBGE (2010) e análise estatística da correlação de Pearson para o perímetro urbano de Barreiras63

Figura 10. Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção das análises de Kernel (Concentração da população, Concentração de cães infectados e áreas de risco para LVC) para o perímetro urbano de Barreiras.....64

Figura 11. Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção das análises de Kernel com densidade anual de ocorrência de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano de Barreiras.....65

Figura 12. Distribuição espacial de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia, 2007- 2012.....70

Figura 13. Análise de densidade de Kernel da infecção canina para *L.infantum* no perímetro urbano de Barreiras, Bahia, 2007 a 2012.....73

Figura 14. Mapas da distribuição espacial e temporal de cães infectados para *L. infantum* e casos de leishmaniose visceral humana no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia, 2007- 2012.....75

Figura 15. Famílias com renda até um salário mínimo, no perímetro urbano do município de Barreiras.....78

Figura 16. Famílias com renda de um a cinco salários mínimos, no perímetro urbano do município de Barreiras.....79

Figura 17. Famílias com renda acima de cinco salários mínimos, no perímetro urbano do município de Barreiras.....80

Figura 18. Domicílios que apresentam lixo no entorno das residências, no perímetro urbano do município de Barreiras.81

- Figura 19.** Domicílios que apresentam pavimentação nas ruas do entorno dos domicílios, no perímetro urbano do município de Barreiras.82
- Figura 20.** Domicílios que apresentam esgoto a céu aberto, no perímetro urbano do município de Barreiras.....83
- Figura 21. (Anexo I).** Modelo da ficha para levantamento de dados a campo.109
- Figura 22. (Anexo III).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras RE1: Barreiras I; Vila Rica; Cascalheira; Vila Amorim; Vila dos Funcionários; São Sebastião.....113
- Figura 23. (Anexo III).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras RE2: Morada Nobre; Vila dos Oficiais; Vila dos sargentos; Vila dos Sas ...114
- Figura 24. (Anexo III).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras RE3: Morada Nobre; Bela Vista; São Pedro; Barreirinhas; Vila dos Sas115
- Figura 25. (Anexo III).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: RE4: Centro; Vila Regina116
- Figura 26. (AnexoIII).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras RE5: Boa sorte; Aratu; Morada da Lua; Centro; Vila Juri; Loteamento São Paulo; Vila Regina; Ribeirão117
- Figura 27. (Anexo III).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: RE6: Vila Dulce; São Miguel118
- Figura 28. (Anexo III).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: RE7: Aratu; Sandra Regina; Jardim Imperial; Renato Gonçalves; centro....119
- Figura 29. (Anexo III).** Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: RE8: Santa Luzia; Vila Brasil; Loteamento Rio Grande; Alphaville; Novo Horizonte; São Miguel; Loteamento Mimoso120

Figura 30. (Anexo III). Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: RE9: Novo Horizonte; Bandeirante; Ouro Branco; Serra do Mimo; Loteamento Flamengo121

Figura 31. (Anexo IV). Cartaz da audiência pública sobre Leishmaniose no município de Barreiras.....123

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1.** Índice de Positividade (IP) canina para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia, 2007 a 2012.67
- Gráfico 2.** Prevalência de cães infectados para *L. infantum* e Incidência Humana (100 000 habitantes) de Leishmaniose Visceral no perímetro urbano do município de Barreiras, 2007 a 2012.....68
- Gráfico 3.** Correlação de Pearson entre proporção de domicílios com rendimento nominal familiar de até um salário mínimo e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.....78
- Gráfico 4.** Correlação de Pearson entre proporção de domicílios com rendimento nominal familiar de um a cinco salários mínimos e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.....79
- Gráfico 5.** Correlação de Pearson entre proporção de domicílios com rendimento nominal familiar maior que cinco salários mínimos e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras80
- Gráfico 6.** Correlação de Pearson entre proporção de domicílios que apresentam acúmulo de lixo no seu entorno e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras81
- Gráfico 7.** Correlação de Pearson entre proporção de domicílios que apresentam pavimentação no seu entorno e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras..... 82
- Gráfico 8** Correlação de Pearson entre proporção de domicílios que apresentam esgoto a céu aberto e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.....83

LISTA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

- BCD**- Base Cartográfica Digital
- CCZ** – Centro de Controle de Zoonoses
- CCZB** – Centro de Controle de Zoonoses de Barreiras
- DIVEP** – Diretoria de Vigilância Epidemiológica da SESAB
- DNA**- ácido desoxirribonucleico
- ELISA**- Enzyme Linked Immunosorbent Assay (teste imunoenzimático)
- EUA**- Estados Unidos da América
- GNSS** - Sistema Global de Navegação por Satélite
- GPS** - Sistema de Posicionamento Global
- HIV**- Síndrome da imunodeficiência humana
- IBGE**- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IPC**- Índice de Positividade Canina
- LV** – Leishmaniose Visceral
- LVC** – Leishmaniose Visceral Canina
- L VH**- Leishmaniose Visceral Humana
- MAPA**- Ministério da Agricultura e Abastecimento
- OMS** – Organização Mundial de Saúde
- PNCLV** – Programa Nacional de Controle da Leishmaniose Visceral
- PMCL** - Programa Municipal de Controle da Leishmaniose
- RE** – Região Estratégica
- RIFI** – Imunofluorescência Indireta
- SAD69** - South American Datum
- SC**- Setores censitários
- SINAN** – Sistema de Informação de Agravos de Notificação
- SM** - Salário Mínimo
- SIG** – Sistema de Informação Geográfica
- SESAB** – Secretaria de Saúde do Estado da Bahia
- SFM** – Sistema Fagocítico Mononuclear
- SMSB**- Secretaria Municipal de Saúde de Barreiras
- UTM** – Universal Transversa de Mercator
- UF** – Unidade Federativa

SUMÁRIO

LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA - DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E DELIMITAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO EM BARREIRAS, BAHIA.

	Página
RESUMO	18
ABSTRACT	19
1. INTRODUÇÃO	20
2. OBJETIVOS	22
2.1. Geral	23
2.2. Especifico	23
3. PERGUNTAS DE INVESTIGAÇÃO	24
4. REVISÃO DE LITERATURA	25
4.1. Histórico	25
4.2. Aspectos epidemiológicos	27
4.3. O vetor	31
4.4. O agente etiológico	33
4.5. Ciclos de transmissão	35
4.6. Leishmaniose visceral canina (LVC)	36
4.7. Métodos diagnósticos	38
4.8. Diagnóstico diferencial	40
4.9. Medidas de controle	40
4.10. GEOTECNOLOGIAS E SAÚDE	41
4.10.1. Sistema de posicionamento global (GPS)	43
4.10.2. Sistema de informação geográfica (SIG).....	44
4.10.3. Cartografia digital	46
4.11. MÉTODOS DE ANÁLISE ESPACIAL	47
4.11.1 Densidade de Kernel	47
4.11.2. Geotecnologias e análises espaciais aplicados a estudos epidemiológicos	50

5. MATERIAL E MÉTODOS	53
5.1. Desenho e área de estudo	53
5.2. Fontes de dados e procedimentos de coleta (1º fase)	54
5.3. Análises estatística e espacial (2º fase)	57
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
7. CONCLUSÕES	84
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES	85
9. CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO PARA O MUNICÍPIO DE BARREIRAS	87
10. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS	88
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
ANEXOS I. QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO	108
ANEXO II. POPULAÇÃO/ANO.....	110
ANEXO III. FOTOS REs.....	112
ANEXO IV. CARTAZ AUDIÊNCIA PÚBLICA	122

RESUMO

A Leishmaniose Visceral (LV) é um importante problema de saúde pública, em virtude da sua ampla expansão geográfica e aumento de sua incidência, especialmente, em áreas urbanas, onde o cão doméstico é o principal reservatório da *Leishmania infantum*, o que evidencia o grau de complexidade e a baixa vulnerabilidade às estratégias empregadas no seu controle. Este trabalho teve como objetivos identificar e qualificar as áreas de risco para infecção canina por *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras Bahia. Realizou-se estudo ecológico de agregado espacial e temporal, cujas unidades de análise foram os setores censitários (SC) e ano calendário. Dados referentes à infecção canina e de casos de LV humana, de 2007 a 2012, foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde de Barreiras. Para mensurar as condições socioeconômicas das famílias/SC e de infraestrutura urbana/SC foram selecionadas variáveis do censo demográfico de 2010 (rendimento familiar, lixo, esgoto a céu aberto e pavimentação). Foram calculados índices de positividade canina, prevalência canina e incidência humana (100.000 habitantes). As procedências dos cães infectados e dos casos humanos foram georreferenciados por GPS e plotados na malha cartográfica digital (ArcGis 9.2). A partir de imagens de satélite (*Google Earth*) delimitou-se os limites do espaço urbano realmente ocupado e agrupou-se por similaridade bairros e SC para criação de nove regiões estratégicas (REs). Calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis do censo demográfico e soroprevalência de infecção canina (STATA 11.0). Utilizou-se o estimador de densidade de Kernel para identificação visual dos aglomerados de infecção canina e classificação de áreas de risco (ArcGIS 9.2). Cerca de 17% (773/4.614) dos cães examinados foram sororreagentes para *L. infantum*, e o maior índice de positividade foi registrado em 2008 (34,60%) e a maior prevalência em 2009 (2,01). A incidência humana foi de 5,49%. Encontrou-se correlação positiva ($r=0,76$ e $p=0,01$) entre a variável esgoto a céu aberto e infecção canina. Através da análise de Kernel identificou-se quatro áreas de alto risco para a ocorrência de infecção canina. O uso de ferramentas como as geotecnologias se mostraram úteis para delimitação de áreas de risco para a infecção canina e, poderão direcionar as ações de controle para áreas específicas. As áreas de maior ocorrência de infecção canina e de leishmaniose visceral humana, foram particularmente, aquelas ocupadas de forma desordenada, periurbanas, cujas condições de vida são precárias e o saneamento ambiental é deficiente.

Palavras-chave: Zoonose; *L. infantum*; geotecnologias; análise de Kernel.

ABSTRACT

Visceral leishmaniasis (VL) is an important public health problem because of its wide geographical expansion and an increase in its incidence, especially in urban areas where the domestic dog is the main reservoir of *Leishmania infantum*, which highlights the degree of complexity and low vulnerability of the strategies employed in their control. This study aims to identify and qualify the risk areas for canine infection with *L. infantum* in the urban perimeter of the municipality of Barreiras, Bahia. We conducted an ecological study of spatial and temporal aggregates, in which the analytical units were census tracts (CT) and calendar year. Data relating to canine infection and cases of human VL, from 2007 to 2012, were provided by the city's secretary of health. To measure the socioeconomic conditions of families/CT and urban infrastructure/CT, variables from the population census of 2010 were selected (household income, garbage, open sewage and paving). The canine positivity, canine prevalence, and human incidence rates (100.000 inhabitants) were calculated. The origins of infected dogs and human cases were georeferenced by GPS and plotted on digital cartographic basemap (ArcGIS 9.2). The limits of the urban space truly occupied were delimited and grouped by neighborhood similarities and CT for the creation of nine strategic regions (SRs) using satellite images (*Google Earth*). The Pearson coefficient correlation between census variables and canine infection seroprevalence was calculated (STATA 11.0). The Kernel density estimator was used for visual identification of clusters of canine infection and classification of risk areas (ArcGIS 9.2). Nearly 17% (773/4.614) of the examined dogs were seropositive for *L. infantum*, and the highest positivity rate was registered in 2008 (34.60%), the lowest in 2010 (5.38%), and the highest canine prevalence in 2009 (2,01). The human incidence was found to be 5,49%. A positive correlation ($r=0.76$ and $p=0.01$) between the open sewage variable and canine infection was found. The Kernel density analysis identified four risk areas for the occurrence of canine infection. The use of tools such as geotechnologies have shown to be useful in delimitation of risk areas for canine infection and could direct the control actions to specific areas. The areas of higher occurrence of canine infection and human visceral leishmaniasis were in particular those occupied in a disorderly manner, peri-urban areas, those where living conditions are precarious, and areas where environmental sanitation is deficient.

Keywords: Zoonosis; *L. infantum*; geotechnologies; Kernel density analysis.

1. INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Visceral (LV) é uma doença, metaxênica¹, não contagiosa, insidiosa² e de curso crônico, causada por protozoários do gênero *Leishmania*. O agente etiológico responsável pela enfermidade zoonótica é a *Leishmania chagasi*, atualmente, considerada sinonímia da *Leishmania infantum*, que acomete especialmente caninos domésticos e silvestres e também o homem em alguns países da Bacia do Mediterrâneo, África, Ásia Central, Oriente médio e Américas. Enquanto que a forma antroponótica, cujo homem é o reservatório, o agente causal é a *Leishmania donovani*, que circula entre países do subcontinente indiano e leste da África, (ROMERO e BOELART, 2010).

Esta protozoose se apresenta sob vários cenários epidemiológicos, que a depender da região geográfica pode se caracterizar como doença emergente, re-emergente e ou "permanecente" (mantém-se endemo-epidêmica) (CARNEIRO, 2013). Para a Organização Mundial de Saúde (OMS) a LV é uma das sete endemias de importância mundial e extremamente negligenciada no campo da pesquisa científica e terapêutica, uma vez que acomete, sobretudo, populações muito pobres (ALVAR *et al.*, 2006; BERN *et al.*, 2008; OMS, 2010). A franca expansão geográfica da LV, a elevada morbimortalidade e mais recentemente o aumento de casos de co-infecção *Leishmania/HIV* vêm desafiando as autoridades de saúde e a comunidade científica (OMS, 2000; OMS, 2010). Estimativas recentes revelam que são detectados aproximadamente de 200 a 400 mil casos novos anuais de LV no mundo, com mais de 90% das notificações oriundas de países pobres e em desenvolvimento como a Índia, Bangladesh, Sudão, Etiópia, Sudão do Sul e Brasil (ALVAR *et al.*, 2012).

¹ Quando parte do ciclo vital de um parasito se realiza no vetor, isto é, o vetor não só transporta o agente etiológico, mas é um elemento obrigatório para sua maturação ou multiplicação.

² Característica do que é traiçoeiro; doenças que, principiando com aparência de benignidade, só manifestam seus sintomas quando a afecção já evoluiu.

Nas Américas 90% dos casos de LV ocorrem no Brasil, onde o agente etiológico (*L. infantum*), é transmitido por meio da picada da fêmea do flebotômíneo *Lutzomyia longipalpis* (principal espécie transmissora) para mamíferos silvestres (raposa e marsupiais didelfídeos) e domésticos, como o cão (*Canis familiaris*), que se constitui no mais importante reservatório nas áreas urbanas (KILLICK-KENDRICK, 1999; LAINSON e RANGEL, 2005; ARAÚJO, 2011). No Brasil ocorre transmissão autóctone em 21 das 27 Unidades Federativas, e no período de 1990 a 2013 foram confirmados 73.438 casos (BRASIL, 2014a), com incidência variando de 1,0 a 2,9 casos por 100.000 habitantes (BRASIL, 2014a; BRASIL, 2014b). A letalidade variou de 3,2% a 8,5% durante os anos de 2000 a 2013 (BRASIL, 2014c). Apesar da franca expansão geográfica da LV e do aumento do número de casos autóctones nas regiões norte, sudeste, centro-oeste e, mais recentemente, no sul, 69% (50.522/73.438) dos casos se concentram no nordeste, onde a doença é historicamente endêmica, especialmente no Piauí, Ceará, Maranhão e Bahia (BRASIL, 2010; BRASIL, 2014a; BRASIL, 2014b).

Na Bahia, os primeiros registros de transmissão da LV concentravam-se na área central do estado, expandindo-se para outras regiões fisiográficas peculiares para a parasitose e também para aquelas tradicionalmente indenes, como litoral e recôncavo (CUNHA *et al.*, 1995; SHERLOCK, 1996; FRANKE *et al.*, 2002; CARNEIRO *et al.*, 2004; OLIVEIRA e ARAÚJO, 2003; BAVIA *et al.*, 2005). Nos dias atuais a transmissão desta zoonose encontra-se presente em 52% (217/417) dos municípios baianos, e entre os anos de 1990 a 2013 foram confirmados 14.045 casos de LV com média de 638 casos por ano (BRASIL, 2013a), incidências anuais variando de 1,3 a 13,1 casos/ 100.000 habitantes e letalidade de 3,1% a 12,5% ao ano (BAHIA, 2011-2013; BRASIL, 2014a; BRASIL, 2014b; BRASIL, 2014c).

Na região oeste do estado da Bahia, o município de Barreiras, vem chamando atenção das autoridades de saúde, devido ao crescimento do número de casos da doença em humanos e da detecção de cães sororreagentes para *L. infantum* (BAHIA, 2013; BAHIA, 2014) tendo como agravante o elevado fluxo migratório estadual (terceiro maior no ranking) e interestadual, que encontra-se atrelado à expansão do *agribusiness* e seus segmentos, que como consequências geram intensas modificações ambientais (BRASIL, 2006; BRANDÃO, 2013), com expansão urbana rápida e desordenada,

especialmente em áreas periféricas, onde as condições de vida são precárias e a infraestrutura pública é insuficiente ou ausente. Tais fatores possivelmente contribuíram para desestabilização dos ecótopos naturais de transmissão da *L. infantum* facilitando a aproximação do *L. longipalpis* de reservatórios silvestres, dos cães domésticos e da população humana (BAVIA *et al.*,2005; LAINSON e RANGEL, 2005; WERNECK, 2008; BAVIA *et al.*,2011).

Apesar das ações de controle da LV, que vêm sendo implementadas continuamente desde a década de 1950 pelos órgãos governamentais, constata-se a expansão geográfica da doença, com crescimento no número de casos caninos e humanos, sinalizando para o grau de complexidade da infecção e a vulnerabilidade das estratégias empregadas especialmente em áreas urbanas (COSTA e VIEIRA, 2001; MAIA-ELKHOURY *et al.*,2008).

Nesta conjuntura, entende-se que o uso das geotecnologias, complementadas por estatísticas espaciais, ao demonstrar o processo de dispersão da doença nas áreas urbanas, possam vir a contribuir para uma visão mais ampla da dinâmica de transmissão e, conseqüentemente, aportar subsídios para o aperfeiçoamento das medidas desenvolvidas pelo programa de controle da LV (OPS, 1983; BAVIA *et al.*,2005; HAILU *et al.*,2005; OMS, 2010).

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Identificar e qualificar as áreas de risco para a infecção canina por *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia.

2.2. Específicos

- I. Conhecer a distribuição espacial e temporal dos cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia;
- II. Conhecer a evolução da distribuição espacial da infecção canina no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia;
- III. Avaliar a relação espaço-temporal entre os casos de Leishmaniose Visceral Humana e caninos infectados;
- IV. Avaliar se as áreas de maior prevalência de cães infectados são também áreas de maior densidade populacional canina;
- V. Identificar áreas de risco a partir das análises espaciais e da densidade de razão de Kernel;
- VI. Avaliar fatores socioeconômicos e ambientais envolvidos na prevalência de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia;
- VII. Gerar informações que possam subsidiar o programa municipal de controle da leishmaniose visceral no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia.

3. PERGUNTAS DE INVESTIGAÇÃO

- I. A infecção canina para *L. infantum* está distribuída no perímetro urbano do município de Barreiras?

- II. Existem fatores sociais, econômicos e ambientais envolvidos na prevalência da infecção canina no perímetro urbano do município de Barreiras?

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. Histórico

A LV foi descrita pela primeira vez na Grécia em 1835 e depois na Índia em 1882 por Cunningham, onde a doença foi denominada de febre “Dum Dum” ou “Kala-azar” que significa “pele negra” ou “febre negra”, devido ao aumento da pigmentação da pele dos pés e do abdômen, observado particularmente em pacientes deste país (SENGUPTA, 1947; PESSOA, 1988). Em 1903 William Boog Leishman analisando preparados de baço de um soldado irlandês morto por febre “Dum-Dum”, observou formas amastigotas descrevendo-as como corpúsculos ovais com 2-3 µm de diâmetro, associando-o às formas de *Trypanosoma*. Nesse mesmo período, Charles Donovan relatou a observação referente a estes parasitas em aspirados esplênicos de um hindu com 12 anos de idade acometido por febre irregular, mas, o confundiu com outro protozoário, o *Trypanosoma brucei*. Após algumas descrições equivocadas, Ronald Ross criou o gênero *Leishmania* e batizou o agente causador do “calazar” de *Leishmania donovani*, em homenagem a William Boog Leishman e Charles Donovan (REY, 2001; BADARÓ, DUARTE, 1996).

A possível participação dos cães no ciclo de transmissão LV começou a ser investigada por NICOLLE e COMTE (1908) na Tunísia, a partir da detecção do agente etiológico em animais parasitados (PESSOA e MARTINS, 1988). Em 1912, Lutz e Neiva descrevem pela primeira vez no Brasil a espécie *Lutzomyia longipalpis* como transmissora da LV sendo capturado em áreas com registros de casos humanos e caninos na região nordeste (GUSHI, 2008).

O primeiro relato de LV humana do Brasil ocorreu em 1913 no Paraguai, em um paciente procedente do estado do Mato Grosso. Em 1934 mais casos da doença foram identificados, a partir de viscerotomia em 41 indivíduos que morreram com suspeita de febre amarela em várias localidades do interior do país. Somente em 1936, Evandro Chagas descreve o primeiro caso humano de LV diagnosticado *in vivo* na cidade de Aracaju (CHAGAS, 1938).

Até o início dos anos de 1950 apenas 379 casos de LV tinham sido relatados no Brasil, distribuídos em 13 estados da federação, acreditando-se que a transmissão era exclusivamente rural ou silvestre (CHAGAS, 1938). Em 1953 registra-se a primeira epidemia de LV no município Sobral (Ceará) vitimando mais de 100 indivíduos. A partir de então vários estudos foram conduzidos nessa área, constatando-se a presença de espécimes de *Lutzomyia longipalpis* infectados pela *L. infantum* dentro das residências dos doentes e no peridomicílio (DEANE e DEANE, 1954); a infecção natural em raposas da espécie *Cerdocyon thous*; além da autoctonia de casos na área urbana. Nos anos seguintes, foram identificados novos casos de LV humana no Ceará e estados vizinhos, em áreas fisiográfica característica (boqueirões úmidos) e de bolsões de pobreza (DEANE e DEANE, 1955).

O processo de urbanização do país, sobretudo a partir dos anos de 1980, promoveram um grande fluxo migratório do campo para cidade, intensas modificações ambientais e, o adensamento populacional nas periferias de muitas cidades, onde a precariedade das condições de vida e de infra-estrutura pública estavam presentes e favoreceram o estabelecimento e/ou manutenção da transmissão da *L. infantum* (COSTA, 1999; WERNECK, 2008). No período de 1983 a 1990, a LV passou a ser identificada em municípios de 17 Unidades Federadas (UFs) distribuídos em quatro regiões geográficas. Entre 1990 e 2003, o número de UFs aumentou para 19 e, em 2011, a transmissão autóctone encontra-se estabelecida no território de 21 UFs, abrangendo todas as cinco regiões do país (BRASIL, 2009; BRASIL, 2014a).

A partir de então várias epidemias vem sendo relatadas em áreas urbanas, como Teresina, Piauí (COSTA *et al.*, 1990), São Luís, Maranhão (PENHA *et al.*, 2013), Belo Horizonte, em Minas Gerais (BEVILACQUA *et al.*, 2001), Cuiabá, no Mato Grosso (MESTRE e FONTES, 2007) e Palmas, no Tocantins (GLORIA, 2006), Rio de Janeiro (VASCONCELOS *et al.*, 2013), Camaçari e Feira de Santana, na Bahia (CUNHA *et al.*, 1995), dentre outras cidades.

4.2. Aspectos epidemiológicos

A LV é uma das doenças mais negligenciadas no campo da pesquisa científica e terapêutica, encontra-se intrinsecamente associada aos bolsões de pobreza, à precariedade das condições de vida e às iniquidades em saúde, características prevalentes em países pobres e em desenvolvimento. De ocorrência mundial é considerada pela OMS como um importante problema de saúde pública, por ter expressão clínica grave, sistêmica, que pode evoluir para o óbito em 90% dos casos quando não tratada de forma adequada e oportuna. Além disso, a LV torna-se preocupante devido à constatação da expansão geográfica que vem apresentando e sua elevada morbimortalidade, e mais recentemente, o aumento de casos de co-infecção de com o vírus imunodeficiência humana (HIV) (MAIA-ELKHOURI et al.,2008, ALVAR et al.,2012, OMS, 2013).

A LV pode ter uma ampla variedade de sintomas clínicos, e apresentar ciclos epidemiológicos diferenciados que podem ser únicos ou superpostos em diferentes regiões geográficas, como o antroponótico, o zoonótico e o artificial antroponótico, (CARNEIRO, 2013). No ciclo antroponótico (homem-vetor-homem) o agente etiológico a *L. donovani* é transmitido entre seres humanos por outros vetores do gênero *Phlebotomus* no subcontinente indiano e leste da África (BERN et al.,2005). Enquanto no ciclo zoonótico (animal-vetor-homem) a *L. infantum* é transmitida entre os reservatórios (marsupiais didelfídeos, canídeos silvestres e domésticos), e destes, para o homem, por vetores do gênero *Phlebotomus* no Velho Mundo e gênero *Lutzomyia* nas Américas (BRASIL, 2006). A partir da década de 1980, uma nova modalidade de transmissão da *L. infantum* passou a ocorrer entre usuários de drogas endovenosas (compartilhamento de agulhas) em países ao sul do mediterrâneo (Espanha, França, Itália e Portugal) e foi denominada de ciclo antroponótico artificial epidêmico, ou seja, a transmissão ocorre sem a presença do vetor e do reservatório animal (ASHFORD, 2000).

No território brasileiro o protozoário *L. infantum*, é transmitido por meio da picada de fêmeas dos flebotomíneos *Lutzomyia longipalpis* (principal espécie transmissora) e *L. cruzi* para mamíferos silvestres (raposas e sariguês), domésticos (cães), e também para o homem (DEANE e DEANE, 1954; SHERLOCK et al.,1984).

A *L. infantum* parasita o baço, fígado, medula óssea e gânglios linfáticos de mamíferos infectados, produzindo uma doença sistêmica, de início insidioso e curso crônico, com formas subclínicas, moderadas e graves. No caso destas últimas podem alcançar até 90% de letalidade quando não tratada precocemente (BADARÓ et al.,1996; OMS, 2010). Quando se institui a terapêutica específica e precoce, a letalidade pode variar entre 5 a 10%. Casos de co-infecção *Leishmania/HIV*, aumenta o risco de morte (ALVAR et al.,2006).

Apesar da ocorrência de subnotificações em algumas regiões do mundo, estima-se que ocorram aproximadamente 200.000 a 400.000 casos novos de LV/ano, dos quais 90% são procedentes de países como Bangladesh, Brasil, Índia, Etiópia e Sudão (ALVAR et al.,2012). No continente americano a maioria dos casos (90%) e as mais elevadas incidências são registradas no Brasil, onde a transmissão autóctone encontra-se estabelecida em aproximadamente 34% (142/417) de seus municípios.

Inicialmente a LV era circunscrita ao ambiente silvestre/rural do nordeste brasileiro, contudo, vem se expandido geograficamente e se instalando em áreas periurbanas ou urbanas de muitos municípios, sobretudo nos últimos 40 anos em consequência da intensa urbanização que gerou como consequência modificações antrópicas sobre o meio-ambiente, onde o flebotomíneo tem encontrado condições ambientais propícias para a manutenção do seu ciclo de vida e estabelecimento da transmissão do parasito entre os cães domésticos (*Cannis familiaris*), e destes, para o homem (SHERLOCK, 1996; MAIA-ELKHOURI et al.,2008; WERNECK, 2002; WERNECK, 2008).

A diversidade de espécies animais e insetívoras presentes nos ecossistema fica comprometida com a ocupação humana desordenada em espaços que deveriam ser de preservação, tendo como consequência a destruição ou empobrecendo destes ecossistemas. A biodiversidade tem sido bastante usada em estudos de modelos

epidemiológicos de enfermidades infecciosas, principalmente as zoonoses, de um lado, a diversidade de espécies que pode impedir que apenas uma espécie se tornasse um reservatório importante e eficiente da doença; por outro lado, pode fazer com que o vetor ou o patógeno se tornassem super-resistentes que independentemente da composição das espécies daquele ambiente, estejam presentes e ofereçam um maior risco à população humana (BATISTA, 2013).

De 1990 a 2013 foram confirmados 75.138 casos de LV humana no Brasil, cujo risco anual variou de 1,0 a 2,9 casos/100.000 habitantes (BRASIL, 2014b). Embora se constate a ampla expansão geográfica e o aumento de casos autóctones nas regiões norte, sudeste, centro-oeste, e mais recentemente no sul, a maior concentração de registros ainda é no Nordeste (67,2%), onde a doença é historicamente endêmica (MAIA-ELKHOURY et al.,2008; BRASIL, 2010; BRASIL, 2014a). No que se refere aos estados nordestinos, à Bahia ocupa o primeiro lugar, com 14.045 casos registrados, correspondendo a 27,8% da casuística nacional (BRASIL, 2014a), com incidência média de 4,7 casos/100.000habitantes/ano (BRASIL, 2014b), e letalidade média também acima da nacional (7,3%) entre 2000 a 2013 (BRASIL, 2014c).

Embora se constate a ampla expansão geográfica e o aumento de casos autóctones nas regiões norte, sudeste, centro-oeste, e mais recentemente no sul, a maior concentração de registros ainda é no Nordeste (67,2%), onde a doença é historicamente endêmica (BRASIL, 2014a).

Na Bahia, o intenso processo migratório, as pressões econômicas ou sociais, o processo de urbanização crescente, o êxodo rural e as secas periódicas provocam transformações ambientais e a expansão das áreas endêmicas para LV, com o surgimento de novos focos, levando a expansão do espaço ecológico da doença o que vem facilitando a ocorrência de epidemias (ALVES, 2009). Estas mudanças drásticas no espaço geográfico onde a doença se configura, vem ocorrendo em importantes cidades baianas a exemplo Irecê, Jequié, Brumado, Juazeiro, Conde, Camaçari e Feira de Santana, onde a ocupação desordenada do espaço geográfico tem possivelmente possibilitado um maior contato do vetor com as populações, expondo-as a um maior risco de contrair a doença. Uma vez que a endemia não reconhece os limites virtuais geográficos entres as cidades, a LV vem ao longo do tempo se expandindo para outras

idades baianas (CARNEIRO *et al.*,2004, BAVIA *et al.*,2005).

Diversos estudos epidemiológicos têm comprovado que a LV vem sendo associada à pobreza e aos hábitos de vida precários, assim como, condições sanitárias inadequadas que podem favorecer o ciclo de transmissão da endemia, além, do processo de urbanização relacionado a modificações ambientais e pelo rápido processo migratório (BARBOZA,2006). Além do processo de urbanização acelerado, a região nordeste devido sua grande expansão na economia e exploração para o *agribusiness* tem como fator desencadeante as modificações antropogênicas sobre o meio ambiente, expandindo consideravelmente o espaço ecológico da doença, interferindo no seu ciclo silvestre e favorecendo a adaptação do vetor a outros ambientes (SILVA *et al.*,2005 e BAVIA *et al.*,2006).

De notificação compulsória, a LV apresenta taxas elevadas de incidência e letalidade em humanos, e elevada prevalência de cães infectados, os níveis epidêmicos nos grandes centros têm como principais determinantes: o convívio muito próximo homem com os reservatórios ou o aumento da densidade populacional do vetor, ocasionado possivelmente pela contínua destruição do seu habitat natural. Nas periferias das cidades brasileiras ou em proximidade as moradias de áreas recém desmatadas, a LV na população humana parece está associada a condições sócio-econômicas deficientes, a maioria dos casos geralmente ocorrem em pessoas com baixa condição social e baixo grau de escolaridade (MIRANDA, 2008).

A LV pode acometer indivíduos de qualquer idade, especialmente menores de 15 anos e imunodeprimidos, dentre as categorias populacionais afetadas com a infecção de LV estão: idosos, gestantes, HIV positivos, e imunodeprimidos, onde, cerca de 80% dos casos registrados ocorrem em crianças com menos de 10 anos de idade. Em alguns focos urbanos estudados existe uma tendência de modificação na distribuição dos casos por grupo etário, com ocorrência de altas taxas da infecção também no grupo de adultos jovens em áreas de transmissão recente (SILVA *et al.*,2001 e MAIA-ELKHOURY, 2007).

Segundo DIAS *et al.*,(2007) são variados os fatores que podem incriminar na variação da incidência anual de LV, fatores como variação sazonal da fauna flebotomínica e aspectos climáticos como temperatura, umidade e pluviometria, têm influenciado de modo variável a população de flebotomíneos, dependendo da área analisada, além, do fenômeno El Niño, pois a longa seca desencadeada por esse fator pode influenciar negativamente na densidade vetorial e na intensidade da transmissão da doença em períodos divergentes (FRANKE *et al.*,2002).

4.3. O vetor

No Brasil a principal espécie vetora da LV são insetos, fêmeas, da família *Plebotomidae*, gênero *flebotomíneos* e espécie *Lutzomyia longipalpis* (**Figura1**). A depender da região geográfica, este inseto pode ser conhecido popularmente por nomes como: mosquito palha, tatuquiras, asa branca, cangalhinha, birigui entre outros. A *L. cruzi*, é outra espécie deste inseto também relacionado com a transmissão da LV presente no estado do Mato Grosso de Sul. Estimasse que haja cerca de 500 espécies de *flebotomíneos* em todo o mundo, sendo, 30 espécies já identificadas na transmissão da LV (BRASIL, 2006).



Figura 1. *Lutzomyia longipalpis* (Femêa engurgitada). Fonte: ANDRADE *et al.*, 2006, WIKIPEDIA, 2012.

Díptero, mede de 1 a 3 mm de comprimento, seu ciclo biológico compreende quatro fases de desenvolvimento: ovo, larva (L₁, L₂, L₃ e L₄), pupa e adulto. Após a cópula as fêmeas colocam seus ovos (6 a 7 dias) sobre um ambiente úmido e rico em matéria orgânica vegetal. Após esse período as larvas transformam-se em pupas em até 18 dias. Todo o ciclo decorre um período de aproximadamente 30 a 40 dias, e a longevidade das fêmeas é estimada em média de 20 dias (BRASIL, 2006).

A *L.longipalpis* possui corpo revestido por pêlos de coloração clara (castanho claro ou cor de palha), realiza vôo curto, baixo e saltante, e pousa com as asas entreabertas. O inseto macho se alimenta de seiva de plantas enquanto a fêmea é hematófaga, alimentando-se preferencialmente no período crepuscular. Na fase larvária os *flebotomíneos* se desenvolvem em ambientes úmidos, com baixa luminosidade e ricos em matéria orgânica vegetal, já na fase adulta eles se adaptam a diversos ecótopos (CONSOLI e OLIVEIRA, 1994; MISSAWA e LIMA, 2006).

Dentre as preferências alimentares do vetor encontra-se as aves e os mamíferos, que além de serem fonte de alimentação servem de atrativo do vetor para próximo ao domicílio, que por sua vez, encontram condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento larval de seus ovos, encontrando no ambiente umidade e acúmulo de matéria orgânica vegetal (BARBOZA *et al.*, 2006). MORAES-SILVA *et al.*, (2006), na cidade de Jequié, Bahia, registraram uma soro prevalência de 40,2% (37/92) em suínos criados no peridomicílio, chamando a atenção a importância desta espécie animal na manutenção da vetor próximo ao domicílio.

SHERLOCK (1996) aponta ainda que há uma variação sazonal na densidade populacional do *L.longipalpis*. Apesar da espécie se reproduzir durante todo o ano, encontra-se mais abundante nos meses entre abril e junho, e outubro a dezembro.

4.4. O agente etiológico

São protozoários pertencentes à ordem *Kinetoplastida*, família *Tripanosomatidae* e gênero *Leishmania sp.* As principais espécies no novo mundo são: *L.infantum*, *L. chagasi*, e *L. donovani* (**tabela 1**), o homem é parasitado pela espécie *L.donovani* (CHAGAS, 1938; POCAI *et al.*, 1998; TAFURI *et al.*, 2001 e LIMA *et al.*, 2010). Pesquisas baseadas em comparações bioquímicas e moleculares consideram que *L.chagasi* e *L.infantum* são indistinguíveis, sendo então considerada a mesma espécie (SILVEIRA e CORBETT, 2010; KUHLS *et al.*, 2011).

Os protozoários são classificados de acordo com seu desenvolvimento dentro do vetor, sendo divididos em dois subgêneros – *Leishmania* e *Viannia* (FIOCRUZ, 1997). As *Leishmania* estão divididas em 11 complexos e têm seu desenvolvimento limitado ao intestino médio e anterior do vetor, já a *Viannia* divide-se em quatro complexos, onde os flagelos da forma promastigota se aderem à parede do piloro, e se desenvolvem antes de migrarem para o intestino médio e anterior do vetor (SHAW e DAY, 2005 e LUKES, 2009).

Subgênero	Espécies
<i>Viannia</i>	<i>L.braziliensis</i> ; <i>L.guyanensis</i> ; <i>L.naiiffi</i> ; <i>L.lainsoni</i> .
<i>Leishmania</i>	<i>L.hertigi</i> ; <i>L.mexicana</i> ; <i>L.amazonensis</i> ; <i>L.enrietti</i> ; <i>L.arábica</i> ; <i>L.aethiopica</i> ; <i>L.gerbilli</i> ; <i>L.major</i> ; <i>L.tropica</i> ; <i>L.donovani</i> ; <i>L.infantum (chagasi)</i> .
<i>Viannia e Leishmania</i>	<i>L.panamensis</i> ; <i>L.peruviana</i> ; <i>L.chagasi</i> ; <i>L.aristidesi</i> ; <i>L.venezuelensis</i> .

Tabela 1. Subgêneros e espécies de *Leishmania spp.* Adaptado (RIBEIRO, 2007).

Os parasitas do gênero *Leishmania sp* são assexuados, pleomórficos, intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear. Esses possuem duas formas, uma flagelada (Promastigota), medindo em geral, 10,0 a 20,0 x 1,5 a 3,0 µm de diâmetro, seu formato é alongado, cuja região anterior emerge um flagelo livre que frequente apresenta-se maior que corpo e é encontrada no tubo digestivo do inseto vetor, a outra forma é a aflagelada (Amastigota), mede de 2,5 a 1,5 x 6,8 a 4,5 µm de diâmetro apresenta-se em formato tipicamente esférico, encontrado em tecidos do reservatório - animais/homem, (RIBEIRO, 2007 e CAMPOS, 2008) - **Figura 2.**

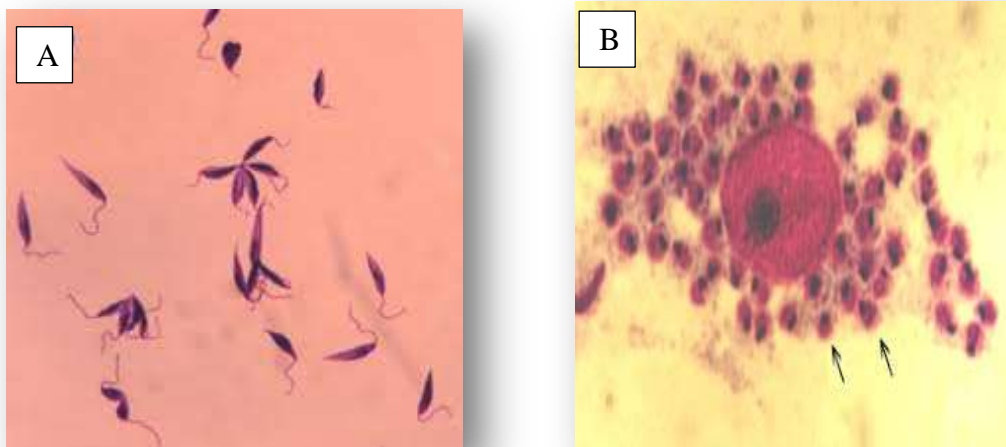


Figura 2. (A) Forma promastigota da *Leishmania sp.* (B) Forma amastigota da *Leishmania sp.* (seta). Fonte: (A) SUCEN, 2006. (B) SAWANA, 2010.

4.5. Ciclos de transmissão

A infecção ocorre durante o repasto sanguíneo em um hospedeiro parasitado, onde a vetor se infecta ao ingerir formas amastigotas da leishmania durante a sucção. Entre 4 e 25 dias, os parasitas se desenvolvem no inseto, transformam-se em promastigotas, estas se reproduzem de forma rápida e intensa através de divisão binária (FRANÇA-SILVA *et al.*, 2005).

Inicialmente, o sangue ingerido com a forma amastigota do parasita passa a localizar-se no intestino médio do inseto, que é protegido por uma matriz peritrófica onde permanecem durante três dias. Passado este tempo, ocorre à degeneração da matriz peritrófica e as formas promastigotas migram para o segmento anterior do tubo digestivo do inseto onde sofrem mais divisões e diferenciação tornando-se infectantes e a cada novo repasto sanguíneo os parasitas, infectam outros hospedeiro. Quando o inseto retorna para o repasto sanguíneo, inocula no hospedeiro a forma promastigota do parasita, estas são endocitadas pelos macrófagos e dentro deles assumem a forma amastigota, passam então a multiplicar-se por divisão binária até provocarem o rompimento da célula, caindo no espaço intercelular, vindo a serem endocitadas por

novos macrófagos e células do sistema fagocítico mononuclear (S.F.M.). Os parasitas passam então a serem disseminados pelo corpo, provocando então lesões que vão caracterizar a doença. A taxa de infecção dos flebótomos parasitados é considerada baixa, sendo necessárias varias picadas do inseto infectado para haver uma chance razoável de infectar o hospedeiro (ANDRADE *et al.*,2006).

São reservatórios nas Américas e na Bacia do mediterrâneo, animais silvestres como cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), raposas (*Dusicyon vetulus*; *Vulpes vulpes*; *Lycalopex vetulus*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), chacal - dourado (*Canis aureus*), lobo - ocidental (*Canis lúpus*) e gambás (*Didelphis albiventris*), no entanto, o cão (*Canis familiaris*) é considerado o principal reservatório urbano (SOUZA, 2003; FERREIRA *et al.*,2013).

Segundo SHERLOCK (1996), o papel do homem como reservatório da LV é insignificante, porém, em estudos realizados por DIAS, LOROSA e REBÊLO (2003), o homem representa o terceiro vertebrado mais procurado no repasto sanguíneo, este estudo vem demonstrar o grau de antropofilia do *L.longipalpis*, tendo este, na maioria das vezes maior atratividade por pessoas do que por cães.

4.6. Leishmaniose visceral canina (LVC)

A LVC é uma endemia de curso crônico que acomete canídeos em áreas rurais e ou urbanas, sendo encontrado no perímetro urbano as maiores prevalências de cães infectados. A espécie canina é acometida pelo ciclo zoonótico da enfermidade, onde estão envolvidos: animal - vetor – homem, infectados com *L. infantum*.

Apesar da elevada densidade populacional de cães em centros urbanos (valor obtido a partir de 10% da população humana total - OMS, 1992), não se pode estabelecer uma relação direta de causa-efeito (cão-doença), mesmo que a alta densidade da população canina seja classificada como fator de risco para a ocorrência da doença no homem (CAMARGO-NEVES *et al.*,2001). Cães com idade inferior a

nove meses raramente são positivos, devido ao longo período de incubação. Estudo desenvolvido no estado de São Paulo sobre LVC não aponta associação entre sexo, idade, raça ou comprimento do pelo, apesar de ser verificado maior frequência da infecção nos cães de maior porte e nos que dormiam no peridomicílio (GLASSER, 2005).

Na Bahia SEIXAS *et al.*,(2012) indicam não haver diferença estatística entre os cães de duas diferentes faixas etárias (abaixo ou acima dos 5 anos), e predisposição racial, o estudo aponta que o sacrifício indiscriminado de cães soropositivos em tentativas governamentais de controle da doença pode também produzir um viés na faixa etária dos animais restantes ou recém-introduzidos nas residências para substituir um cão sacrificado, indica ainda que animais de qualquer idade ou raça têm chances iguais de adquirir a infecção, desde que estejam habitando as áreas de risco.

O vetor é bastante eclético quanto á sua preferencia alimentar (DIAS, LOROSA e REBÊLO, 2003). Em um estudo realizado no estado do Mato Grosso com análise de conteúdo estomacal de fêmeas de *L.longipalpis* apontam a preferência alimentar destes insetos por aves, roedores, homem, gambá, boi, cavalo e cães (MISSAWA, LOROSA e DIAS, 2008). FONTELES (2009) no estado do Maranhão também evidencia o caráter antropofílico da espécie, demonstra também que apesar da literatura não apontar as aves como reservatório da *Leishmania sp* elas têm papel importante na preferência alimentar destes vetores, atraindo-os para o peridomicílio.

Estudos apontam ainda, espécies de artrópodes que podem estar envolvidas no ciclo da LVC. PAZ *et al.*, (2010), evidenciou a capacidade vetorial do ectoparasita *Rhipicephalus sanguineus e Ctenocephalides felis felis* na transmissão da LVC. DANTAS-TORRES, LATROFA E OTRANTO (2011) aponta também o carrapato *Rhipicephalus sanguineus* como vetor da *L.infantum* em populações canina, sendo necessário mais estudos para elucidação.

BOGGIATTO *et al.*, em 2011 nos EUA, apontaram a forma vertical ou transplacentaria como outro meio de transmissão para LVC, através da técnica de PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) observaram a infecção em filhotes caninos de oito dias de idade naturalmente infectados, esta forma de infecção pode sustentar a enfermidade dentro de populações caninas sem histórico de viagens ou contato previo com outros animais parasitados.

É sabido, que casos caninos na maioria das vezes são superiores aos casos humanos, além de que, a infecção é mais presente em cães e comumente precedem as ocorrências de casos humanos (OLIVEIRA, 2001). O sacrifício de cães sororreagentes é a principal estratégia de controle da LVC preconizadas pelo Programa Nacional de Controle das Leishmanioses do Ministério da Saúde, contudo, o sacrifício de cães sororreagentes tem sido uma estratégia muito questionada na literatura dada à complexidade de fatores envolvidos no processo de transmissão e a própria operacionalização da medida de controle (COSTA e TEIXEIRA, 1999).

4.7. Métodos diagnósticos

O diagnóstico laboratorial na rede básica de saúde baseia-se principalmente em exames sorológicos. Dentre os testes sorológicos usados encontra-se o teste imunoenzimático (ELISA) e o teste de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Atualmente a rede pública juntamente com os Centros de Controle de Zoonoses (CCZ) adotaram o teste Imunocromatográfico para diagnóstico da LVC (ASSIS *et al.*, 2008), esses testes objetivam realizar pesquisa de anticorpos *anti - leishmania*, considerando como positivas as amostras de animais reagentes a partir de densidade ótica $\geq 1:80$. Em títulos $\geq 1:40$, com sintomatologia clínica sugestiva de LVC, recomenda-se a solicitação de nova amostra em 30 dias (BRASIL, 2006).

As desvantagens destas técnicas estão em sua elevada sensibilidade, o que pode possibilitar possíveis reações cruzadas com outras enfermidades parasitárias e a dificuldade de encontrar centros especializados para diagnóstico da LVC, porque nem todos os municípios possuem CCZ, além, da baixa especificidade da técnica (desvantagem comum das técnicas sorológicas) (ASSIS *et al.*,2008).

Os exames de microscopia direta (parasitológicos) são considerados métodos de referência no diagnóstico da LVC, a confirmação pode ser feita pela demonstração direta em esfregaços ou cultivo do parasito obtido de amostras com sensibilidades variadas que vão depender do grau da parasitemia; do tipo de material biológico coletado; do processamento; da coloração e do observador, obtidos a partir de amostras preferencialmente de punção de: baço, fígado, medula óssea ou linfonodos. Esse método é eficaz no diagnóstico da LVC, pois é uma técnica apresenta baixo custo, rápida execução e elevada especificidade, porém em cães assintomáticos pode levar a resultados falso-negativos devido ao baixo número de parasitos contidos nas amostras, logo a associação entre os parâmetros clínicos, epidemiológicos, e sorológicos são necessários para um diagnóstico definitivo (ASSIS *et al.*,2008; RODRIGUES *et al.*,2013).

Outro método diagnóstico molecular é a reação de cadeia de polimerase (PCR), cujo objetivo é a amplificação do DNA do parasito, este constitui a mais recente método de diagnóstico da LVC, pois apresenta elevada sensibilidade $\geq 90\%$ e especificidade de 100%. Estudos sobre validação desses testes tem mostrado resultados variáveis, de acordo com a região geográfica do estudo, do produto e da metodologia empregada. O uso de métodos de diagnóstico sensíveis e específicos, de fácil execução e interpretação, que não necessitem de infraestrutura laboratorial e profissionais especializados, devera trazer beneficio importante para um diagnóstico preciso e rápido da LVC, principalmente em localidades onde o acesso a exames laboratoriais mais complexos é limitado (ASSIS, *et al.*,2008).

Nenhum dos testes sorológicos utilizados pela rede pública de saúde apresentam, diagnóstico definitivo para LVC em 100% de sensibilidade e de especificidade. Detectar o cão soropositivo e sacrificá-lo é uma medida bastante questionada enquanto estratégia de controle. Uma das dificuldades encontradas para o diagnóstico da infecção em cães faz referência aos diversificados sinais clínicos que acometem o cão, a exemplo da imunossupressão causada por *Leishmania* que pode gerar como consequência infecções oportunista generalizadas e reações cruzadas com outras infecções parasitárias (SILVA,2007).

4.8. Diagnóstico diferencial

São muitas as enfermidades que podem ser confundidas na rotina clínica com a LVC, entre elas estão: lesões cutâneas; as úlceras traumáticas; úlceras tropicais ou por diabetes; as piодermatites; neoplasias cutâneas; alterações endócrinas, cujas manifestações clínicas se superpõem perfeitamente ao quadro de LVC. Em muitas situações, esse diagnóstico diferencial só pode ser concluído através de exames laboratoriais (hemograma e bioquímico) para diagnóstico diferencial. Somam-se a essas patologias: a malária; brucelose; hepatite e esplenomegalia presentes na forma aguda da doença de chagas; linfoma, e etc, que também podem ser confundidas com quadros de LVC (BASANO e CAMARGO, 2004).

4.9. Medidas de controle

O Programa Nacional de Controle da Leishmaniose Visceral (PNCLV) orienta que municípios com transmissão de LV devem ser classificados com base na média de casos nos últimos três anos, sendo: áreas sem transmissão (não apresentam casos humanos); áreas com transmissão esporádica (média de casos inferior a 2,4); áreas com transmissão moderada (média de casos entre 2,4 e menor que 4,4) e áreas com transmissão intensa (média de casos está acima de 4,4 de acordo com os valores calculados para a média de casos humanos) (BRASIL, 2006 e BRASIL, 2010).

O PNCLV apresenta medidas de controle distintas, adequadas para cada situação epidemiológica em cada área a ser trabalhada, buscando priorizar as áreas com situação epidemiológica, graves ou não graves, permitindo com isso que se adeque o planejamento de forma eficiente, porém, o mesmo apresenta bastantes limitações, tradicionalmente empregados pelos órgãos governamentais, que são reconhecidas pelo Ministério da Saúde, uma vez que, as estratégias até o momento implementadas, não têm conseguido reduzir a transmissão e a ocorrência de surtos epidêmicos, evidenciando a necessidade de reavaliação destas estratégias de controle principalmente em áreas específicas, identificadas como de risco para a doença (SILVA *et al.*, 2005).

Neste contexto, seria adequado se as medidas de atuação dos órgãos de saúde fossem flexíveis e empregadas de acordo às características epidemiológicas de cada localidade, aliadas a um sistema de saúde básico capacitado para diagnóstico precoce e tratamento adequado. Em áreas de maior incidência, as equipes dos programas de saúde tem um papel importante na busca ativa de casos e na adoção de atividades educacionais junto as comunidade, bairros e distritos. A vigilância epidemiológica visa reduzir as taxas de letalidade e o grau de morbidade por meio do diagnóstico e tratamento precoce dos casos humanos e animais, bem como da diminuição dos riscos de transmissão, mediante o controle da população de reservatórios e vetores (BASANO e CAMARGO 2004; BRASIL, 2006).

É proibido o tratamento da LVC no Brasil (portaria nº 1.426/2008 ministério da saúde) com produtos de uso humano ou não registrados no ministério da agricultura pecuária e abastecimento (MAPA), sendo a eutanásia de cães sororreagentes o único procedimento legalmente recomendado no Brasil (BRASIL, 2007).

4.10. GEOTECNOLOGIAS E SAÚDE

O desenvolvimento da geografia médica ocorreu em virtude da evolução da tecnologia computacional, e de informática, possibilitando um universo de possibilidades para a pesquisa, disponível através de um conjunto de recursos

denominado de geoprocessamento, uma tecnologia de caráter multidisciplinar, cujas ferramentas facilitaram o acesso das informações, sua organização e análise de forma simples, imediata e econômica (CAMARA e MEDEIROS, 1996; CARVALHO, PINA e SANTOS, 2000).

As geotecnologias são consideradas um conjunto de técnicas que tem como função coletar, processar, analisar e oferecer informações com referência geográfica. Com auxílio de programas computacionais é possível digitalizar e processar imagens, criar estatística espacial, converter e gerenciar banco de dados e fazer modelagem digital de áreas geográficas a partir de dados georreferenciados, ainda assim, diante do desenvolvimento de equipamentos e interfaces cada vez amigáveis, cresce a cada dia o uso de tecnologias espaciais como: o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Informações Geográfica (SIG) (LONGLEY, 2013; BERNARDI e LANDIM, 2013).

No âmbito da saúde pública o uso de mapas e a preocupação com a distribuição geográfica de doenças não remonta a um passado distante. Um exemplo clássico foi o trabalho realizado pelo médico britânico John Snow que, analisando uma epidemia de cólera ocorrida em Londres, no ano de 1854, utilizou a ferramenta de mapeamento para localizar casos de cólera, relacionando-os com fontes de abastecimento de água, sendo possível identificar a origem da epidemia mesmo desconhecendo seu agente etiológico (MEDRONHO e PEREZ, 2002; COSTA e TEIXEIRA, 1999; SANTOS, 2001).

Os mapas temáticos são instrumentos poderosos na análise espacial do risco de determinada doença, sendo possível a partir deles, a visualização da distribuição espacial da doença; a determinação de locais de risco, e dos possíveis fatores etiológicos - conhecidos ou desconhecidos - que possam está associações à doença. Estas técnicas de representação espacial ainda são pouco utilizadas na área da saúde, devido às dificuldades inerentes à pessoas capacitadas, equipamentos e *software* específicos para gerar a informação desejada (HINO *et al.*, 2006).

4.10.1. Sistema de posicionamento global (GPS)

O Sistema de Posicionamento Global (GPS) ou Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS) é um sistema sofisticado que permite ao usuário determinar sua localização expressa em latitude, longitude, altura geométrica ou elipsoidal, velocidade e o tempo em relação a um sistema de referência definido para qualquer ponto sobre ou próximo da superfície da terra. É constituído por um sistema complexo de satélites em órbita ao redor da terra e de estações rastreadoras localizadas em diferentes pontos da mesma (BERNARDI e LANDIM, 2013).



Figura 3. Foto do receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global).

O GPS foi criado pelo Departamento de Defesa Americano na década de 1960³ e atualmente tem sido amplamente empregado na área do geoprocessamento, na etapa de coleta de dados de posicionamento (coordenadas de pontos) dos mais variados elementos a serem mapeados nos formatos analógicos e digitais, e na adaptação de bases cartográficas distintas, sobretudo quando utilizadas pelo SIG. O uso do GPS tem sido intensificado em muitos projetos, como serviços de cadastro e manutenção visando elaborar e monitorar cartas temáticas, localizações para resgate em ambientes florestais, rurais e desérticos onde as navegações visuais por referências em terra são escassas, monitoramento ambiental, predição de abalos sísmicos, profilaxia de acidentes; na agricultura de precisão favorecendo a redução dos custos e o aumento da lucratividade e produtividade (BLITZKOW, 1995; ASSAD e SANO, 1998).

Na área da saúde pública, as geotecnologias têm sido usadas com sucesso, para georreferenciar o local de ocorrência de doenças de diferentes etiologias, com identificação e delimitação de áreas de risco (BAVIA, 2004 e CARDIM *et al.*, 2011).

4.10.2. Sistema de informação geográfica (SIG).

O uso do sistema de informação geográfica - SIG na área da saúde pública originou-se da necessidade de melhorar a descrição e análise espacial de doenças ocorridas em grandes áreas georreferenciadas, sendo úteis na verificação de vínculos entre fatores de agravo à saúde pública e aspectos ambientais. A aplicação do SIG na pesquisa em saúde oferece grandes possibilidades, levando aos pesquisadores aplicação de novos métodos para o manejo de sua informação espacial, tornando-se uma poderosa ferramenta para conexão entre saúde e ambiente. Este método efetivo na identificação de áreas prioritárias onde há necessidade de ações de controle com o objetivo de interromper a transmissão da doença e reduzir sua incidência (PEDROSO *et al.*, 2002).

³ Hoje outros países e comunidades já dispõem também de um sistema GNSS, á semelhança do GPS americano, como o sistema GLONAS (Russo) e o GALILEU (Europeu).

Uma das características principais do SIG é a sua capacidade de inserir e integrar informações espaciais procedentes de dados cartográficos, dados censitários e cadastro urbano e rural, redes e modelos numéricos de terreno e imagens de satélite numa única base, além de dados coletados em campo, desde que possíveis de serem mapeados, isto é, georreferenciados (Ex. dados coletados com GPS), oferecendo mecanismo para combinar informações variadas, através de algoritmos de manipulação e análise, assim como, para consultar, visualizar, recuperar e plotar o conteúdo vinculado a uma referência geográfica em mapas temáticos (CAMARA e MEDEIROS, 1996).

Embora o SIG possa ser utilizado como ambiente de consolidação e análise de grandes bases de dados sobre ambiente e saúde, é necessário um esforço para compatibilizar técnicas de endereçamento de dados, o que implica a adequação entre bases de dados e base cartográfica de sistema viário com nome do logradouro e numeração. A qualidade da informação de endereço e a eficiência do SIG para localizar os eventos pontualmente são fundamentais para possibilitar as análises dos padrões de distribuição desses eventos (CAMARGO-NEVES *et al.*, 2001).

A espacialização dos agravos à saúde tem contribuído para orientar a formulação de hipóteses sobre a gênese das doenças, considerando as variáveis espaciais de fatores socioambientais. A facilidade com que em um SIG se consegue processar, integrar uma volumosa quantidade de dados de diferentes fontes, modelar situações ambientais e confeccionar mapas de modo dinâmico, contribui para potencializar a análise e síntese de informação sobre a saúde pública. Os resultados adquiridos pelas análises georreferenciadas do sistema (hipóteses novas ou conclusões) provêm a retroalimentação do sistema, ampliando a qualidade e oportunidade da informação essencial para o processo decisório (OPAS, 2002; BAVIA, 2005).

4.10.3. Cartografia Digital

Os mapas são definidos como uma representação gráfica e métrica de uma porção de território sobre uma superfície, estes são representados como abstrações gráficas nas quais linhas sombras e símbolos são utilizados para exibir as localizações de elementos no mundo real de maneira reduzida. A cartografia digital tem a finalidade de produzir representações digitais da realidade geográfica, que sejam precisas e atualizáveis, tornando a elaboração de mapas mais dinâmica e interativa, a partir de uma base de dados como cartas topográficas, mapas, imagens e fotografias, extraindo informações em forma de pontos, linhas e polígonos, e prepara estes dados para que possam ser utilizados em um ambiente SIG (ROCHA, 2000; MATIAS e SANTOS, 2011).

A cartografia digitalizada pode ser elaborada em diferentes escalas e a confecção de mapas computadorizados traz para ao epidemiologista a vantagem poder atualizar as ocorrências em saúde em poucos minutos ou segundos em sistemas computacionais apropriados, somando a esta informação a interpretação adequada do evento possibilitando uma concepção prévia do processo saúde/doença e do próprio espaço representado (MATIAS e SANTOS, 2011).

4.11. MÉTODOS DE ANÁLISE ESPACIAL

4.11.1. Densidade de Kernel

De uma forma geral, técnicas exploratórias de análises espaciais são muito úteis para mostrar as agregações espaciais e indicar áreas prioritárias em termos de políticas públicas. Dentre estas técnicas encontram-se as análises de Kernel. É um estimador de intensidade, que permite estimar a concentração de eventos (casos da doença) por unidade de área, independente da divisão político administrativa de um município. É uma técnica não paramétrica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual de “áreas quentes”, onde a distribuição dos eventos é transformada em uma superfície contínua de risco para sua ocorrência, onde o valor estimado para cada célula representa a probabilidade de se encontrar um caso, ponderada pela distância entre os eventos observados, com atribuição de peso aos mais próximos e de menor peso aos eventos mais distantes (CARNEIRO e SANTOS, 2003).

O Kernel de estimativa de densidade é utilizado para obtenção de uma estimativa espacial alisada da intensidade local dos eventos sobre a área estudada, o que essencialmente resulta numa "superfície de risco" para a ocorrência destes eventos. Pode-se utilizar duas formas de estimativa de Kernel, uma para avaliar a densidade de eventos (cada evento ou ponto tem peso 1) e outra para avaliar a distribuição de valores atribuídos aos pontos analisados (TEIXEIRA, 2009).

Kernel de densidade de eventos: realiza uma estimativa alisada da variação da densidade de eventos. A estimativa básica para a intensidade do padrão de pontos na posição s é:

$$\hat{\lambda}_t(s) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{t^2} k\left(\frac{(s - s_i)}{t}\right)$$

Onde:

$k()$ - referido como "kernel", é a função de ponderação;

t - é a largura da banda (bandwidth)⁴, fator de alisamento;

s - centro da área;

s_i - local do ponto;

n - número total de pontos (eventos);

$l(s)$ - é o valor estimado.

Para cada $k()$ escolhido e banda t , $l(s)$ é estimado em cada ponto na região R (region). Desta forma obtém-se uma estimativa de "eventos por unidade de área" atribuída às células que compõem uma grade regular (*grid*) que compreende a região estudada.

Kernel de distribuição de valores: realiza uma estimativa alisada da variação dos valores apresentados em cada posição s , em relação à região em estudo. A estimativa básica para a média dos valores na posição s é:

Onde:

$k()$ - referido como "kernel", é a função de ponderação;

t - é a largura da banda (*bandwidth*), fator de alisamento;

⁴ (bandwidth) ou largura da banda. Usado para refletir a escala geográfica da hipótese de interesse, ou otimamente estimada como parte de um processo de alisamento por técnicas de validação cruzada.

n - número total de pontos;

s - centro da área;

s_i - local do ponto;

y_i - valor no ponto;

$l(s)$ - é o valor estimado.

Para cada $k(\)$ escolhido e banda t , $l(s)$ é estimado em cada ponto na região $R(\text{region})$.

Para populações heterogêneas sob risco, não basta obter um mapa de alisamento dos eventos para destacar áreas de risco. É necessário ponderar a ocorrência dos eventos por um processo representativo da variação da população ou da própria população quando disponível.

Os dados de área e população residente nos setores censitários, ou bairros, podem ser referidos aos pontos do centróide dos polígonos originais, servindo de base para a construção de mapas de padrão de distribuição da população, alisada através do método de Kernel de distribuição de valores. Como em cada ponto ocorre um valor diferente, o método necessita avaliar o valor local em relação aos demais valores.

Desta forma obtém-se uma estimativa de "população por unidade de área" atribuída às células (pixel)⁵ que compõem uma grade regular (*grid*)⁶ que compreende a região estudada.

⁵ É considerado como o menor componente de uma imagem digital.

⁶ *grids* = grades

Quando as estimativas de eventos por área e de população por área são referidas ao mesmo *grid*, ou seja, à mesma unidade de área, é possível obter-se a estimativa de eventos por população ao realizar a razão entre elas. Os diferentes tamanhos das bandas podem provocar grandes variações na razão destas duas estimativas de Kernel. Por este motivo, é preferível super-alisar a estimativa do kernel da população, que será utilizado na razão, através da escolha de uma banda maior do que aquela que seria apropriada quando o interesse é somente a estimativa da população (SANTOS, 1996).

4.11.2. Geotecnologias e análises espaciais aplicados a estudos epidemiológicos.

FRANKE *et al.*,(2002), estudando a tendência espaço - temporal de distribuição da LV e da Leishmaniose Tegumentar (LT) no Estado da Bahia, no período de 1985 a 1999, através do SIG e cartografia digital, observaram que os picos epidêmicos da LV e LT ocorreram nos anos de 1985, 1990 e 1996, com tendência crescente no ano de 1999. A tendência espaço - temporal evidenciada no estudo sugere que a LV e LT, terão um crescente impacto na saúde pública do estado, sendo agravada por fatores como as mudanças climáticas a nível global, desertificação, migração crescente e concentração de riqueza.

Na Bahia, no município de Feira de Santana, CARNEIRO *et al.*,(2004) aplicaram as geotecnologias, no estudo da distribuição espaço - temporal da LV (casos humanos e caninos e presença do *Lutzomyia longipalpis*), e analisaram a influência de fatores ambientais como: temperatura, umidade e precipitação, a fim de delimitar as principais áreas de risco para doença no município, auxiliando na racionalização de recursos e tomada de decisões no planejamento das atividades de controle.

Utilizando a mesma base cartográfica digitalizada por GURGEL, *et al.*,2005 e acrescentando os dados notificados da doença em humano e da infecção em canino e do vetor, entre os anos de 1990 a 1998, BAVIA *et al.*,(2005) classificaram os municípios baianos em três áreas: áreas de alto de risco; áreas endêmicas e áreas de alerta para a doença.

GURGEL, *et al.*, (2005), testaram a contribuição do índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) em estudos epidemiológicos da LV em 33 municípios da região oeste da Bahia, em 1997. A partir da compilação de dados de cobertura vegetal da área de estudo, e de variáveis climáticas do período foi possível verificar que a maior distribuição espacial dos casos de LV e de captura do vetor *Lutzomyia longipalpis*, foi registrada em áreas de vegetação típica de caatinga, transição cerrado/caatinga.

Em Pernambuco DANTAS-TORRES e BRANDÃO-FILHO (2006) demonstraram, através de ferramentas de análise espacial, uma considerável expansão da LV no Estado, refletindo provavelmente, o baixo impacto das medidas de controle empregadas, podendo estar associadas ainda à melhoria do sistema de notificação, sendo que a maioria dos casos estão associados à pressão antrópica sobre o ambiente e ocupação desordenada do espaço físico.

As análises espaciais são ferramentas que podem ser adicionais à metodologia utilizada pelos órgãos de controle e saúde para a determinação de áreas prioritárias e para a racionalização financeira de recursos para a vigilância e controle da endemia em um município (BARBOSA, 2011).

O geoprocessamento e a análise espacial vêm sendo bastante empregada nos estudos de LV (BAVIA *et al.*, 2011; BRAZUNA, 2012; SANTANA FILHO *et al.*, 2012). Os sistemas de informação geográfica têm se tornado uma importante ferramenta no entendimento da epidemiologia das leishmanioses facilitando a tomada de decisões e garantindo um planejamento estratégico para a alocação de recursos e implantação de medidas de controle da doença.

Estas ferramentas permitem gerar mapas, delinear a distribuição de surtos e eventos, de vetores, de reservatórios da doença em humanos e a infecção em caninos, permitindo assim comparar e associar estes achados a mudanças ambientais, sociais e econômicas além possibilitam a definição de áreas prioritárias para vigilância da LV, a fim de ser obter resultados efetivos que auxiliaram no controle da endemia (BARBOSA, 2011).

BARBOSA (2011) também observou a distribuição espacial de LV município de São Luís no Maranhão e identificou o percentual de casos humanos e caninos ocorrendo na mesma unidade de análise, constatando que esta ocorrência conjunta da doença, resultados semelhantes foram também encontrados em Araçatuba - São Paulo (CAMARGO-NEVES *et al.*, 2001) e Birigui, São Paulo (VIGILATO, 2004).

Utilizando técnicas de geoprocessamento e análise de Kernel, PAULAN *et al.*, (2012) observou que os casos de LV estão dispersos em toda a área urbana de Ilha Solteira, São Paulo. A criação de mapas de densidade de Kernel possibilitaram uma melhor visualização e o registro dos eventos em três setores do município, porém, foi visto que a vegetação remanescente no ambiente urbano que faz parte da paisagem da cidade não representam um fator de risco para elevação e manutenção da prevalência da LV no município.

BORGES *et al.*, (2014) em Juatuba- Minas Gerais, utilizando métodos de distribuição espacial para LVC, observaram a soroprevalência da LVC estimada em 10,6%, com variação de 3 a 50%, distribuída em 70,6% dos bairros do município encontrando agrupamentos classificados de acordo com a ocorrência de cães sororreagentes para LVC. O estudo sugere que as ações de prevenção e controle sejam feitas de maneira específica para cada localidade (de acordo com o risco), podendo assim, priorizar as atividades por áreas com maior ocorrência da LVC, adotando: medidas educativas, posteriores ao inquérito; a capacitação dos profissionais da área de saúde e palestras informativas à população podem contribuir significativamente para a redução da expansão da doença entre os cães e possivelmente da ocorrência de novos casos.

TELES *et al.*, (2014) analisando o perfil epidemiológico da LV em Barcarena Paraná utilizou o estimador de Kernel e observou circuitos de produção de casos da doença (alto risco) em regiões localizadas no centro e ao norte de do município, ocorrendo principalmente no perímetro rural, próximo de florestas densas e áreas antropizadas às margens das estradas.

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1. Desenho e Área de estudo

Trata-se de um estudo ecológico de agregados espacial e temporal, tendo como unidades de análise os setores censitários (SC) da área urbana de Barreiras, Bahia e ano calendário. Os SC são definidos como unidades de menor nível de agregação espacial para os quais se dispõem de dados atualizados periodicamente referentes à estrutura demográfica e às características socioeconômicas da população (BRASIL, 2010).

O município de Barreiras localiza-se na região extremo oeste do estado da Bahia, a 861 km de distância da capital Salvador e a aproximadamente 452 m de altitude acima do nível do mar (**Figura 4**). A população é estimada em 137.427 habitantes, distribuída em uma área de 7.889 Km², com densidade demográfica de 17,4 hab./km². O maior contingente populacional, 90% (123.741 habitantes) reside na área urbana do município, que é constituído por 131 SC. A climatologia da região sofre variações de sub-úmido a seco e úmido a sub-úmido, e a temperatura anual máxima é de 42°C e a mínima de 20.3°C. O período chuvoso concentra-se entre os meses de novembro a janeiro e a pluviosidade anual máxima alcança 1684 mm e a mínima de 295 mm (IBGE, 2010).

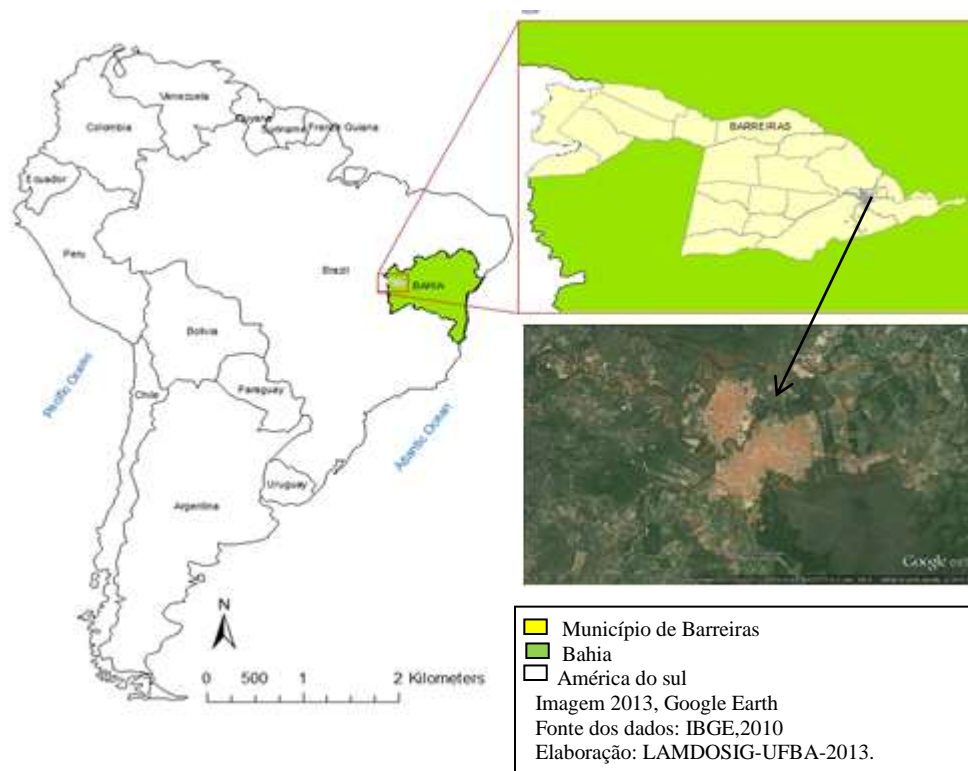


Figura 4. Área urbana do município de Barreiras, Bahia, Brasil.

5.2. Fonte de dados e procedimento de coleta (1º fase).

Dados de Infecção Canina (IC) por *Leishmania infantum* na área urbana de Barreiras no período de 2007 a 2012, foram coletados por meio de consulta direta aos boletins de campo do Programa Municipal de Controle da Leishmaniose do Centro de Controle de Zonoses de Barreiras (PMCL/CCZB) subordinado a Secretaria Municipal de Saúde de Barreiras (SMSB) (**figura 5a, item d**), onde foram selecionados as seguintes variáveis: logradouro do proprietário do cão infectado, sexo do cão, ano do diagnóstico sorológico, número de amostras sanguíneas coletadas, número de cães sororreagentes e número de cães sacrificados (**figura 5a, item e**) (BAHIA, 2014). Considerou-se caninos sororreagentes aqueles que apresentaram na sorologia densidade óptica igual ou superior a 1:40 em reação de imunofluorescência indireta (RIFI). A população canina dos Setores Censitários (SC) que compõem o perímetro urbano do município foi estimada em 10% da população humana (OMS, 1992) (**figura 5b, item p**).

Casos de Leishmaniose Visceral Humana (LVH) registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN Net) de 2007 a 2012 foram disponibilizados pelo Departamento de Vigilância Epidemiológica da SMSB (BRASIL, 2010), selecionando-se apenas o endereço do indivíduo doente e o ano da notificação (**figura 5a, item f**). Informações referentes à identificação dos sujeitos da pesquisa foram mantidas em sigilo.

Excluiu-se a zona rural do município de Barreiras deste estudo, em razão do pequeno número de notificações de LVH e da inexistência de SC e de base cartográfica digital.

Indicadores demográficos e socioeconômicos foram selecionados do Censo Demográfico (IBGE, 2010) com intuito de se mensurar as condições de vida das famílias por domicílio de cada SC e de infraestrutura urbana dos SC, dentre os quais: proporção de famílias com rendimento nominal até 01 Salário Mínimo (SM), de 1 a 5 SM e maior que 5 SM; proporção de domicílios com lixo acumulado no entorno; proporção de domicílios com esgoto a céu aberto e; proporção de domicílios com pavimentação no entorno. (**figura 5b, item p**).

Utilizou-se a Base Cartográfica Digital (BCD) da área urbana de Barreiras na escala original de 1:250000 em formato (*shapefile*) (BRASIL,2010). As procedências de cães infectados e de casos de LVH foram georreferenciadas por GPS em coordenadas UTM (projeção Universal Transversa de Mercator), *Datum SAD 69 (South America, 1969)*, e, posteriormente, foram plotados na BCD com auxílio do *software* ArcGIS 9.2 para montagem do Sistema de Informações Geográficas (SIG) (**figura 5b, item o**). Quando os endereços dos proprietários de cães infectados e de pessoas que adoeceram de LV eram localizados, realizava-se uma breve explanação sobre a doença e em seguida distribuíam-se *folders* informativos doados pelo Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado da Bahia - CRMV/BA.

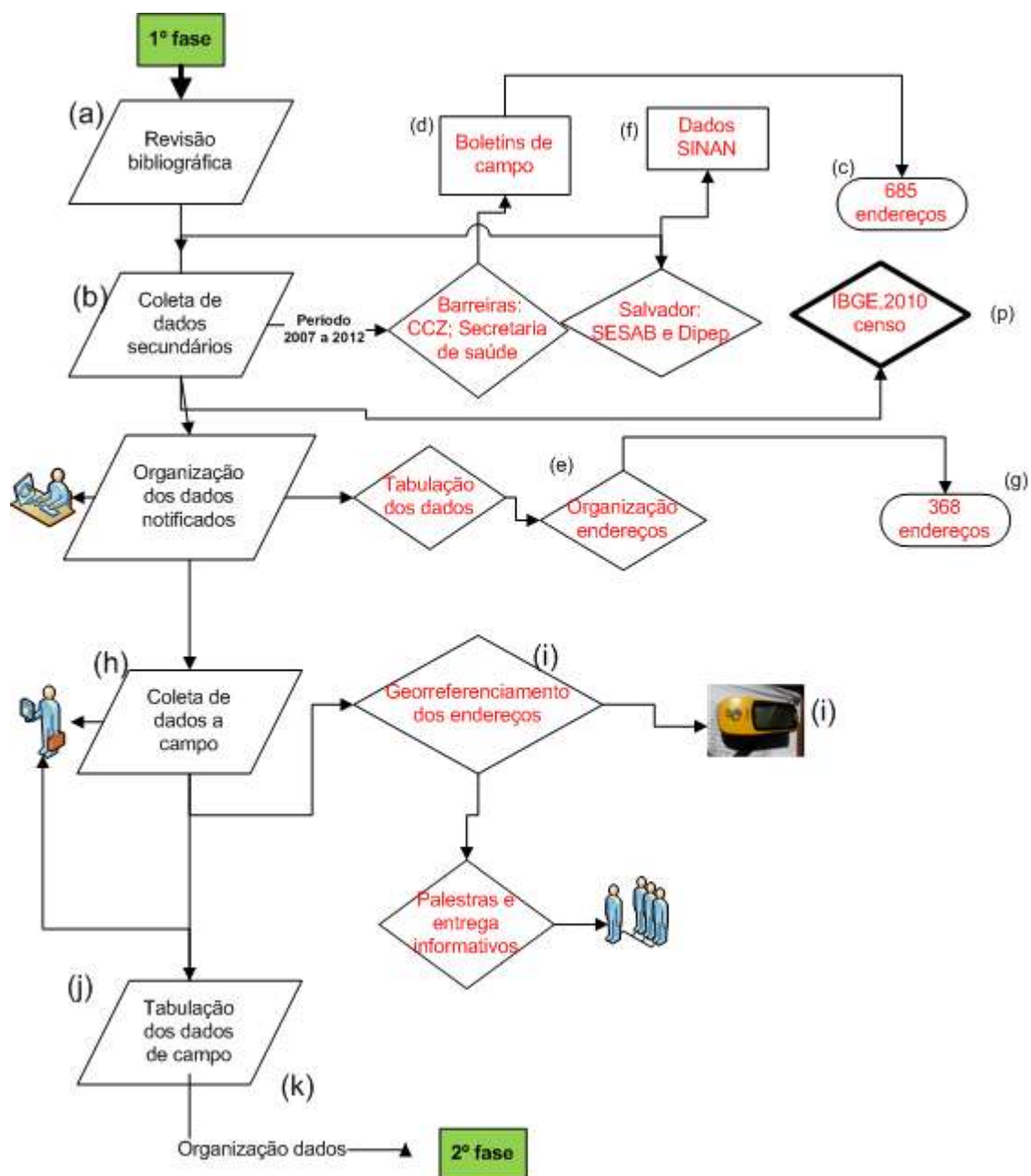


Figura 5a. Diagrama com detalhamento do fluxo de dados e produção de informações (1ª fase).

5.3. Análises estatística e espacial (2º fase)

Após inspeção do banco de dados para detecção de inconsistências e garantia da qualidade da análise, foram calculados indicadores como: índice de positividade canina (número de cães infectados/número de cães examinados x 100), prevalência canina (número de cães infectados por ano/população canina estimada por SC/ano x 100) (**Figura 5b, item o**), taxas brutas de incidência (número de casos de LVH LVH/população urbana x 100.000 habitantes) e a letalidade humana (óbitos por LVH/total de casos de LVH x 100), que foram representados graficamente.

Calculou-se a correlação de Pearson com nível de 5% de significância, para verificar a relação linear entre a prevalência canina e as variáveis sociodemográficas. Para avaliar a tendência temporal da prevalência canina e das taxas de incidência de LVH realizou-se análise de regressão, e presença de autocorrelação pela estatística de Dwatson. O modelo Paris-Winsten foi executado no tratamento dos resíduos autocorrelacionados. Utilizou-se nas análises o *software* STATA 11.0 (**figura 5b, item l**).

Na análise espacial utilizou-se o estimador de densidade de kernel (BAILEY e GATRELL, 1995) com objetivo de identificar áreas de maior prevalência de infecção canina (áreas quentes), com base na distribuição espacial dos casos caninos (coordenadas UTM) e da população canina por SC. O referido estimador foi implementado na extensão *Spatial Analyst* do *software* ArcGIS 9.2 utilizando a função quártica de suavização. Levando-se em consideração a capacidade de dispersão das fêmeas do vetor *L. longipalpis* em média de 250 a 750m (MORRISON et al., 1993), estabeleceu-se uma largura de banda de 750m e, a partir daí, foram construídas superfícies para os cães infectados, população canina e para as densidades de casos e de população (razão de Kernel), sendo esta uma aproximação entre a intensidade de risco, na medida em que seus valores encontram-se ponderados pela relação indivíduo infectado/população (**figura 5b, item m**).

Após a identificação das áreas quentes foi proposta uma redefinição da divisão do perímetro urbano, baseando-se na visualização das áreas realmente ocupadas em imagens do *Google Earth* (2013), criando-se nove Regiões Estratégicas (REs) (**figura 5b, item n**) que foram delimitadas a partir dos seguintes critérios: definição dos limites dos bairros conforme a rede viária (principais ruas e rodovias que cortam a cidade), dados sociodemográficos e epidemiológicos por SC, de modo a agrupar estas regiões por similaridades, e contribuir para identificação de áreas prioritárias e planejamento das ações de controle pelos órgãos de saúde (**figura 6**).

As REs foram compostas pelos seguintes bairros: **RE1** - Barreiras I, Vila Rica, Cascalheira, Vila Amorim, Vila dos Funcionários, São Sebastião; **RE2** - Morada Nobre, Vila dos Oficiais, Vila dos sargentos, Vila dos Sas; **RE3** - Morada Nobre, Bela Vista, São Pedro, Barreirinhas, Vila dos Sas; **RE4** - Centro, Vila Regina; **RE5** - Boa sorte, Aratu, Morada da Lua, Centro, Vila Juri, Loteamento São Paulo, Vila Regina, Ribeirão; **RE6** - Vila Dulce, São Miguel; **RE7** - Aratu, Sandra Regina, Jardim Imperial, Renato Gonçalves, centro; **RE8** - Santa Luzia, Vila Brasil, Loteamento Rio Grande, Alphaville, Novo Horizonte, São Miguel, Loteamento Mimoso; **RE9** - Novo Horizonte, Bandeirante, Ouro Branco, Serra do Mimo, Loteamento Flamengo (**Figura 6**).

Nas figuras seguintes observa-se o fluxo esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para: obtenção da prevalência de cães infectados *L. infantum*/ano (**Figura 7**); a prevalência de cães infectados/ SC (**Figura 8**); os mapas de distribuição de cães infectados por RE e análise estatística da correlação de Pearson (**Figura 9**); a análise de Kernel para obtenção da Concentração da população canina, a Concentração de cães infectados e as áreas de risco para LVC) (**Figura 10**) e análise de Kernel com densidade anual de ocorrência da doença (**Figura 11**).

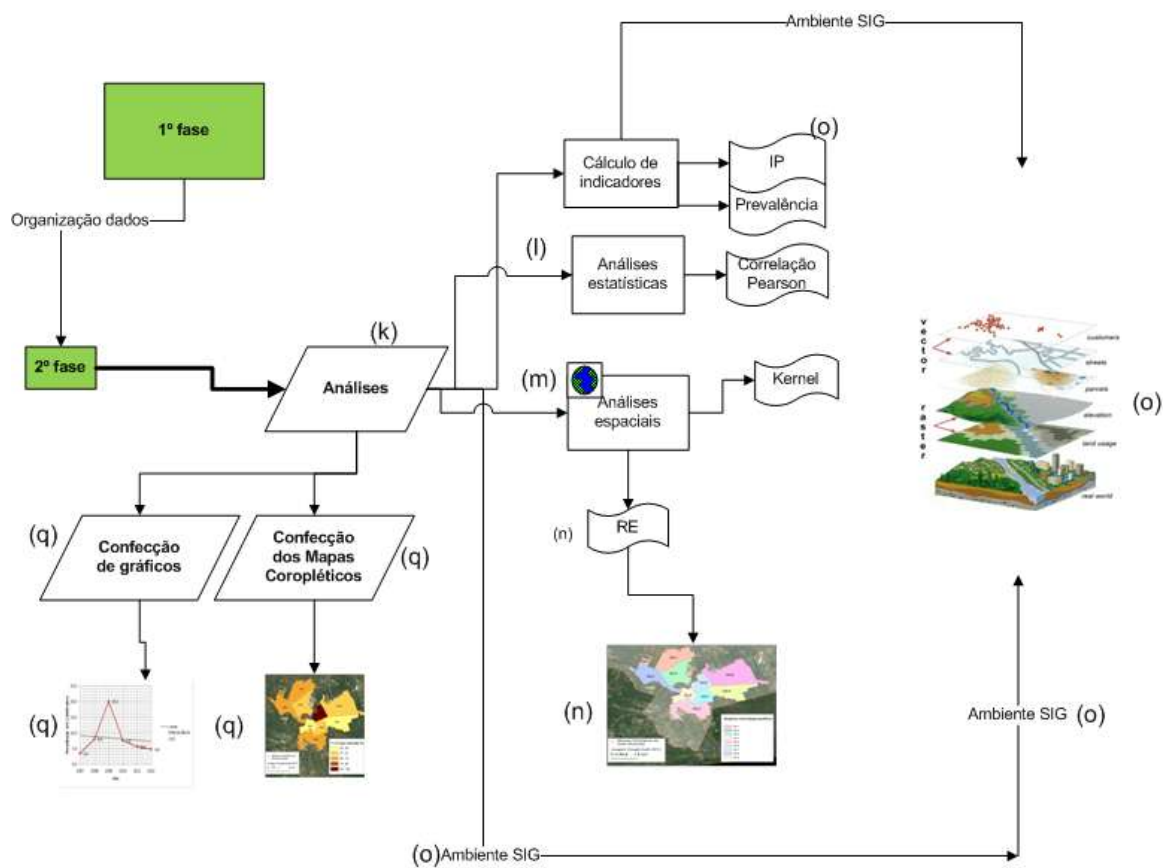


Figura 5b. Diagrama com detalhamento do fluxo de dados e produção de informações (2ª fase).

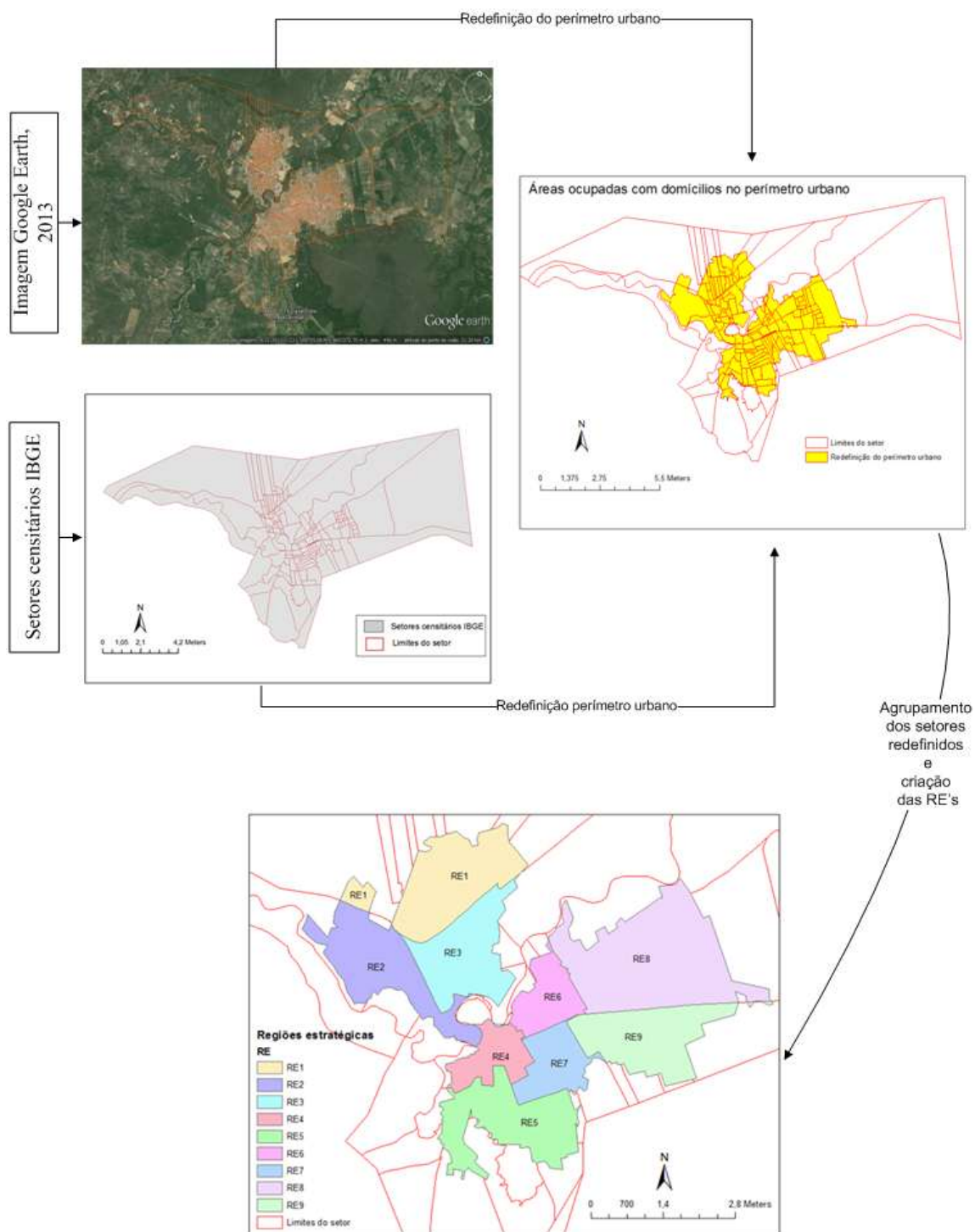


Figura 6. Mapas com fluxo de dados para criação das regiões estratégicas (RE), intervenção e controle de LVC no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia.

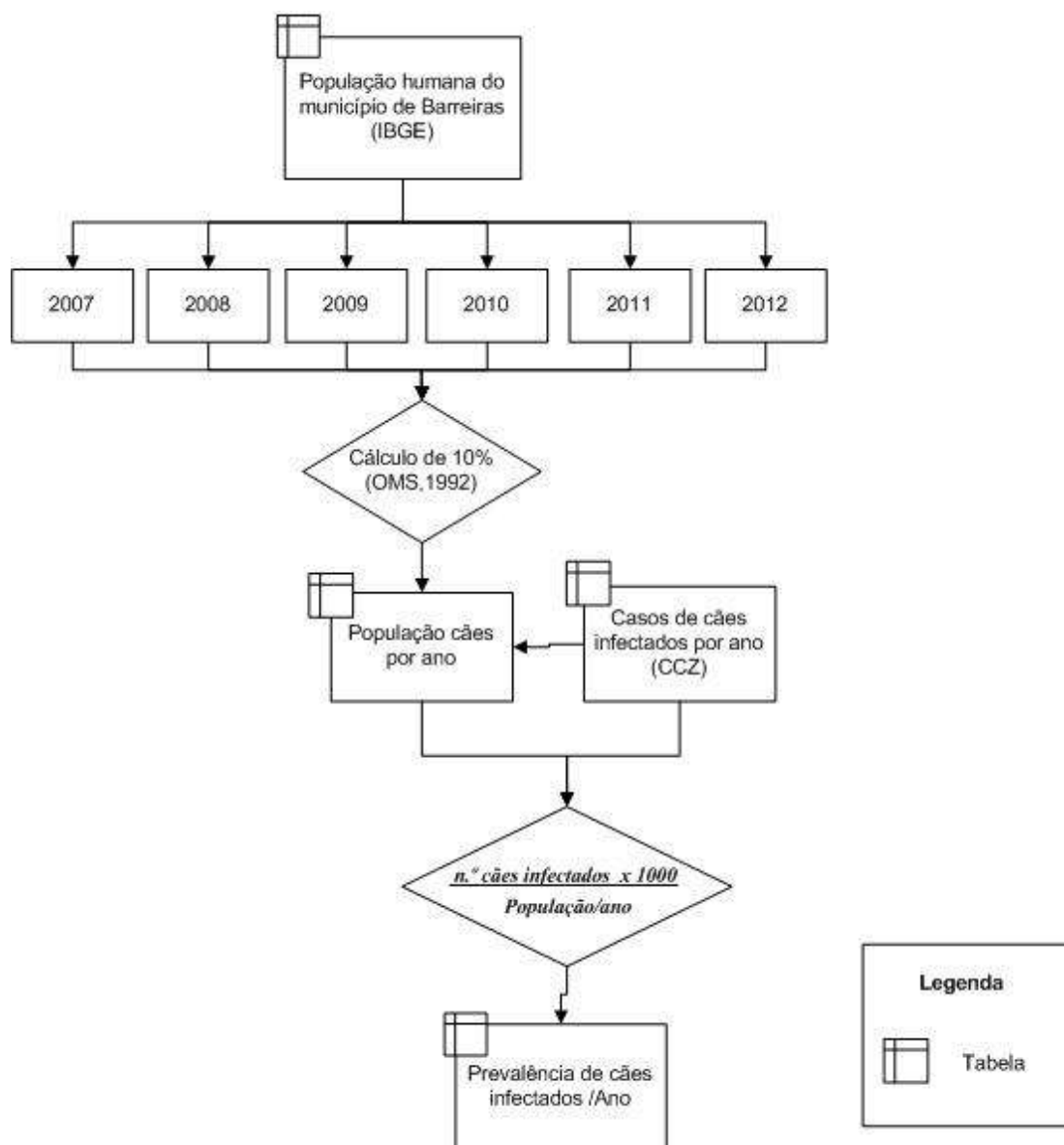


Figura 7. Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção da prevalência/ano de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras.

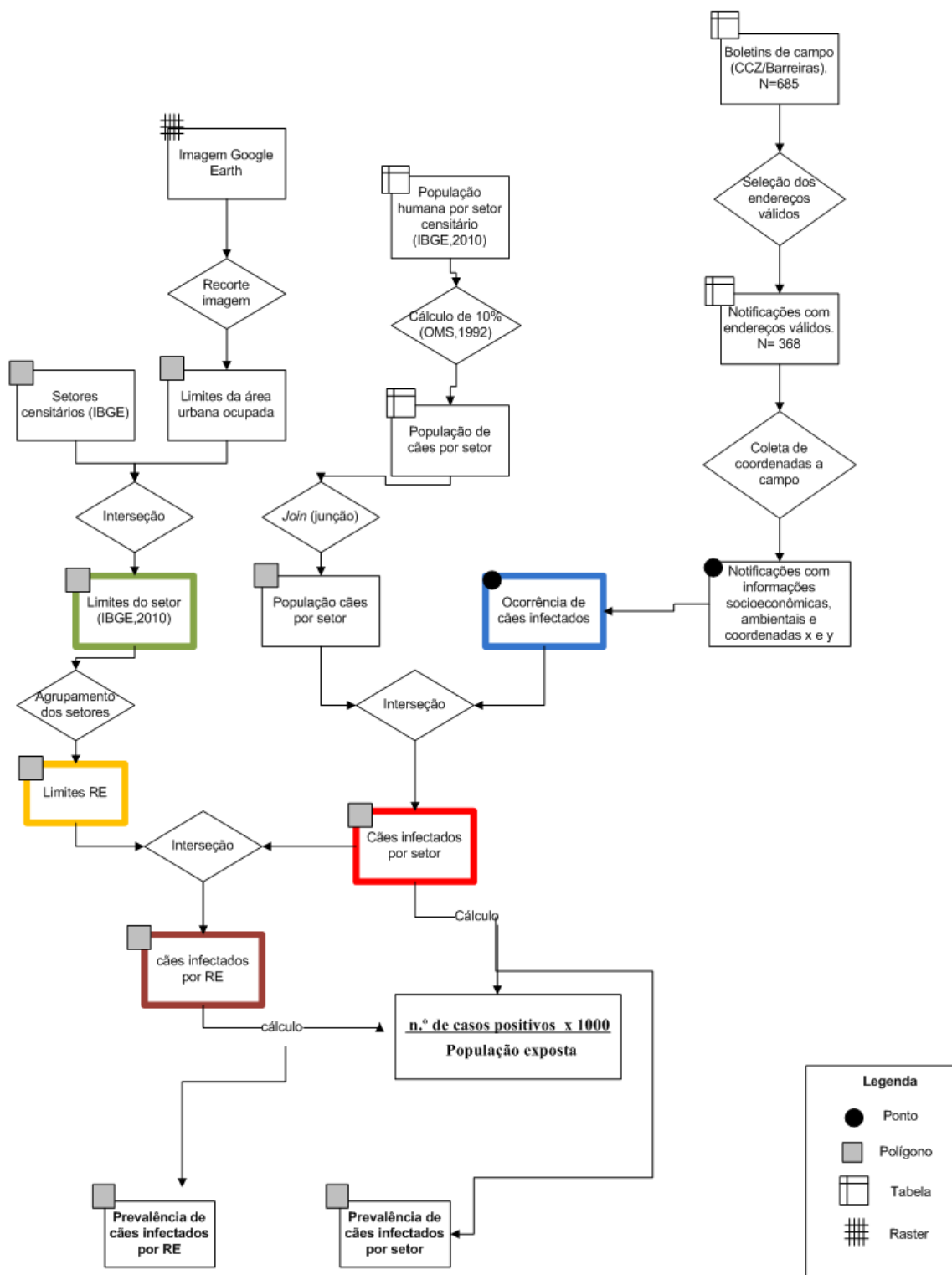


Figura 8. Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção da prevalência por setor de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano de Barreiras.

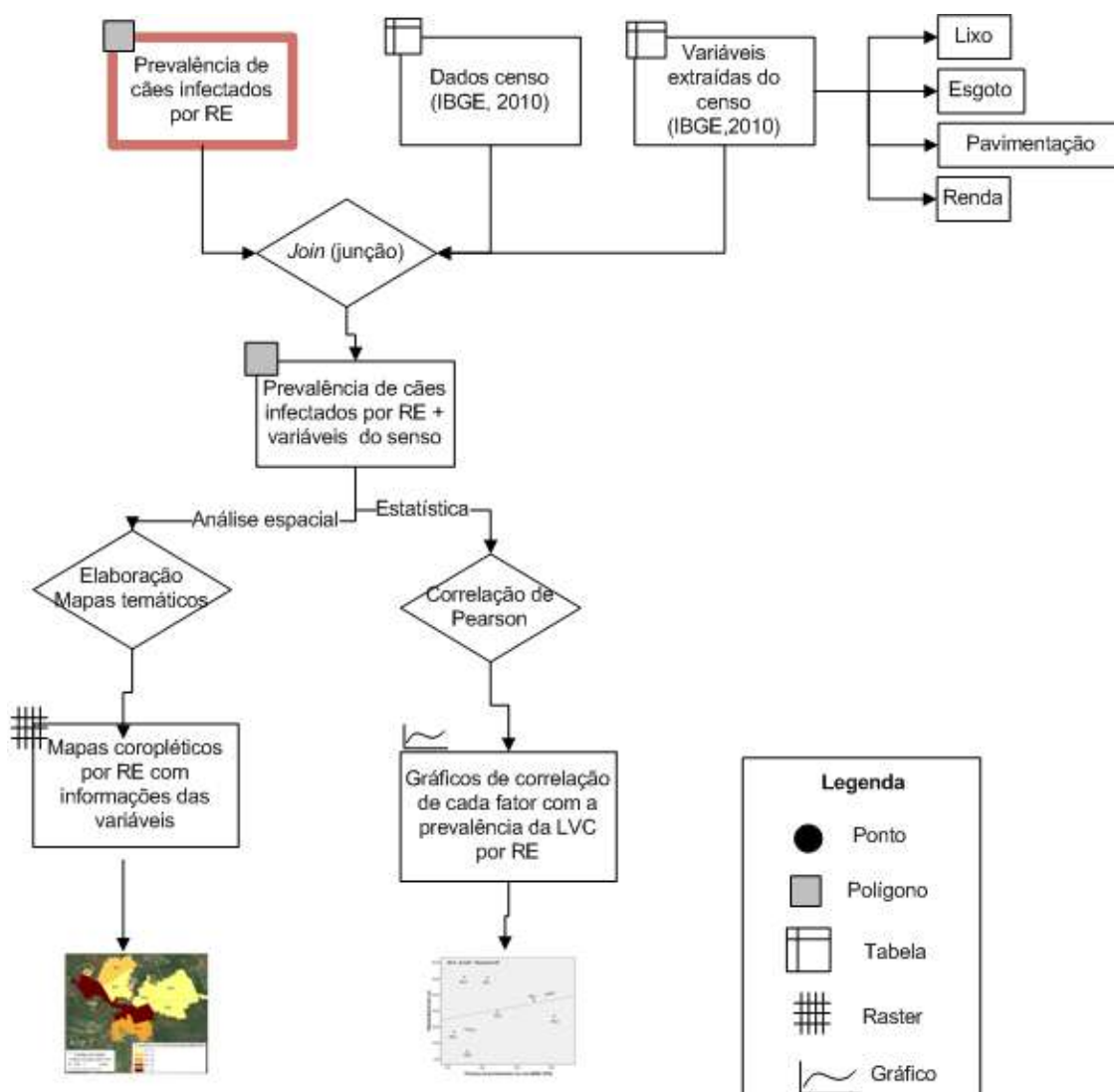


Figura 9. Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção de mapas de distribuição de cães infectados por RE com informações com base no censo IBGE (2010) e análise estatística da correlação de Pearson para o perímetro urbano de Barreiras.

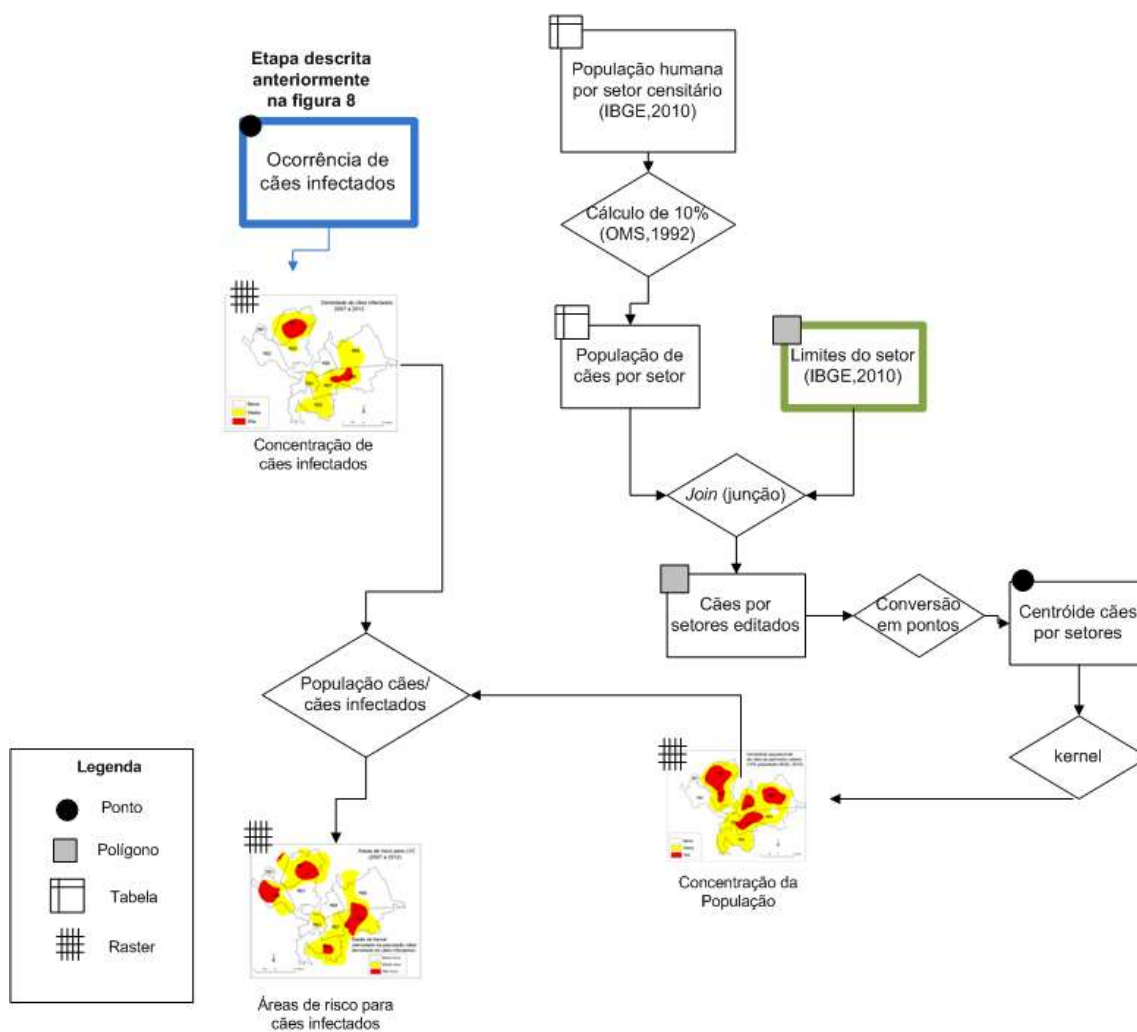


Figura 10. Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção das análises de Kernel (Concentração da população, Concentração de cães infectados e áreas de risco para LVC) para o perímetro urbano de Barreiras.



Figura 11. Diagrama esquemático dos procedimentos metodológicos utilizados para obtenção das análises de Kernel com densidade anual de ocorrência de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano de Barreiras.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre os anos de 2007 a 2012, o CCZB realizou 7.581 exames sorológicos em cães domiciliados e errantes de todo município, dos quais 60,8% (4.614/7.581) foram provenientes do perímetro urbano, onde 16,75% (773/4.614) dos cães foram sororraegentes para *L. infantum*.

Acredita-se que o número de cães sororraegentes seja maior do que o revelado oficialmente na cidade de Barreiras, tendo como possíveis contribuições para esta sub-notificação os seguintes fatores: a busca ativa de cães positivos em determinadas áreas pode ser influenciada pela notificação de LV humana; a interrupção das ações do PNCLV em função de mudanças de gestores municipais e rotatividade de recursos humanos, limitações logísticas e operacionais, e a rápida reposição de cães pela população barrerense. Além disso, a variação da sensibilidade e da especificidade dos testes sorológicos, como a imunofluorescência indireta (RIFI) e o imunoenzimático (Elisa) adotados pelo PNCLV (BRASIL, 2006; ASSIS et al., 2008), pode acarretar falhas na detecção de cães infectados na fase pré-patente da parasitose e a ocorrência de reações cruzadas com outras doenças, especialmente aquelas causadas por tripanossomatídeos, como o agente etiológico da Doença de Chagas (*Trypanosoma cruzi*) e algumas hemoparasitoses, como erliquiose (*Erliquia cannis*) (BASANO e CAMARGO 2004; RODRIGUES et al., 2013; ANDRADE et al., 2007).

Os Índices de Positividade Canina (IPC) anuais foram: 11,87% (50/421) em 2007; 34,60% (109/315) em 2008; 23,29% (277/1189) em 2009; 5,38% (104/1931) em 2010; 20,05% (78/389) em 2011 e 17,88% (66/369) em 2012 (**Gáfico 1**).

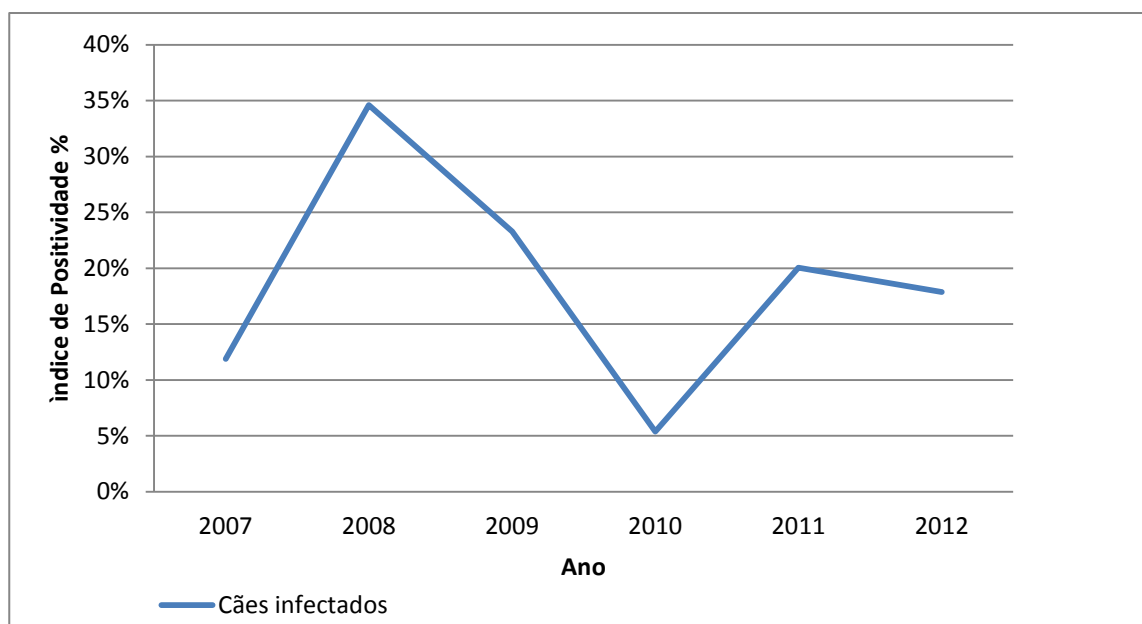


Gráfico 1. Índice de Positividade (IPC) canina para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia, 2007 a 2012.

No biênio 2009/2010 foram realizados um maior número de testes sorológicos na cidade de Barreiras em comparação com os demais anos do estudo, possivelmente, devido ao incremento das ações do programa de controle da dengue, pois durante as visitas domiciliares os agentes de endemias deste programa, eram acompanhados pelos agentes vinculados ao programa de controle da LV, que conduziam inquéritos sorológicos caninos nas residências com a presença de cães, abrangendo assim, um número maior de animais investigados (DE OLIVEIRA CAZOLA et al.,2014).

A prevalência de cães infectados pela *L. infantum* foi variável alcançando seu menor valor em 2007 (0,35%) e os maiores picos em 2008 (0,80%) e em 2009 (2,01%). Entre os anos de 2009 a 2012, a prevalência decresceu 82,58%, passando de 2,01 para 0,35, respectivamente.

No período de estudo, foram confirmados 13 casos LV humana na cidade de Barreiras, com registro de 01 caso em 2007, 03 em 2008, 02 em 2009, 01 em 2010, 02 em 2011 e 04 em 2012. A maior incidência humana foi de 5,49/100.000 habitantes em 2012 e a menor 1,37/100.000 habitantes em 2010 (**Gráfico 2**).

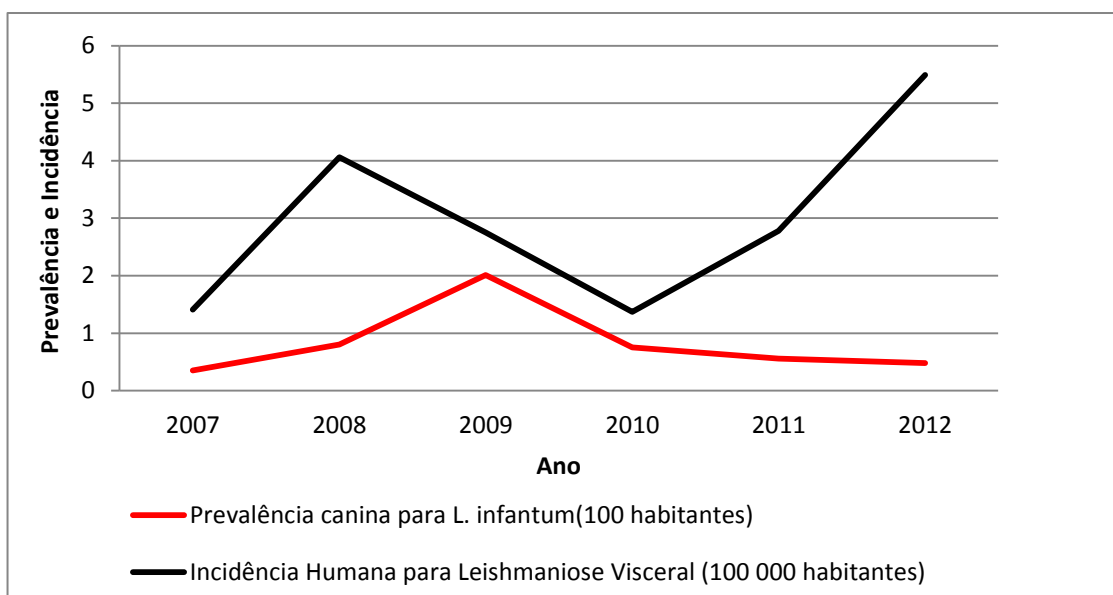


Gráfico 2. Prevalência de cães infectados para *L. infantum* e Incidência Humana (100 000 habitantes) de Leishmaniose Visceral no perímetro urbano do município de Barreiras, 2007 a 2012.

Muitos fatores podem influenciar na flutuação dos valores de prevalência canina e da incidência humana, como a variação sazonal da fauna flebotômica, que depende de aspectos climáticos como temperatura, umidade e precipitação pluviométrica (DIAS *et al.*, 2007).

Segundo DIAS *et al.*, (2007) são variados os fatores que podem incriminar na variação da incidência anual de LV em humanos, fatores como variação sazonal da fauna flebotômica e aspectos climáticos como temperatura, umidade e pluviometria, têm influenciado de modo variável a população de flebotômicos, dependendo da área analisada, além, do fenômeno El Niño, pois a longa seca desencadeada por esse fator pode influenciar negativamente na densidade vetorial e na intensidade da transmissão da doença em períodos divergentes (FRANKE *et al.*, 2002).

O município de Barreiras possui elevado fluxo migratório (terceiro maior no *ranking* do estado) que encontra-se atrelado à expansão do *agribusiness* e seus segmentos, que como consequências, geram modificações ambientais e antropogênicas como a intensa urbanização e expansão das áreas periféricas, propiciando um maior

contato dos reservatórios domésticos (cão) com o vetor *L. longipalpis*, contribuindo para a manutenção da transmissão da *L. infantum* entre os cães e destes para o ser humano (BRASIL, 2006; CARNEIRO *et al.*, 2010; BRANDÃO, 2013).

Devido a problemas relacionados ao mau preenchimento dos boletins de campo do PMCLV, apenas 47,60% (368/773) dos domicílios com cães sororreagentes tinham endereços completos para o georreferenciamento. Durante o trabalho de campo, constatou-se que 1,3% (5/368) das residências georreferenciadas localizadas apresentaram histórico de mais de um cão com a infecção e em apenas 0,54% (2/368) destas o cão sororreagente ainda não havia sido recolhido pelo CCZB para a eutanásia. Vale ressaltar que a demora para remoção e eutanásia do animal é também uma problemática enfrentada pela maioria dos órgãos municipais de controle de endemias (COSTA, 2012).

Todas as residências visitadas para o georreferenciamento possuíam em suas proximidades algum tipo de vegetação, acúmulo de lixo e/ou áreas com esgoto a céu aberto (**anexo III**), observou-se também a presença de outros animais domésticos coabitando o peridomicílio e/ou a vizinhança, sendo estes atrativos como fontes alimentares para fêmeas hematófagas do *L. longipalpis*, especialmente as galinhas, que são refratárias para infecção (DIAS *et al.*, 2003), cavalos, porcos e gatos, que embora sejam passíveis de serem infectados, não possuem relevância epidemiológica no ciclo de transmissão da *L. infantum* (MORAES-SILVA *et al.*, 2006).

Outros estudos também identificaram que a proximidade da moradia dos cães com mata e vegetação abundante são fatores de risco para a infecção canina. Neste contexto, UCHÔA *et al.*, (2001) e SANTOS *et al.*, (2005) afirmaram que a ocupação desordenada do homem, principalmente próximo a encostas e/ou matas, acarreta desequilíbrios ambientais, desestabilizando ecótopos naturais onde a transmissão se processa naturalmente e favorece o estabelecimento da transmissão em áreas periurbanas e urbanas.

Na **Figura 12** observa-se que os cães infectados pela *L. infantum* estão amplamente dispersos no perímetro urbano de Barreiras abrangendo 59,7% (46/77) dos bairros e presentes em todas as REs, sendo que as maiores concentrações em áreas periféricas das regiões norte, sul, leste e oeste que apresentam características de ambientes rurais, com presença de remanescente de matas, pobreza, esgoto a céu aberto e animais no entorno dos domicílios⁷. (MIRANDA, 2008).



Figura 12. Distribuição espacial de cães infectados para *L. infantum* no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia, 2007- 2012.

⁷ 46 bairros foram mencionados nos boletins de campo do CCZ e 77 bairros constam histórico.

A partir do estimador de Kernel foram criados três mapas de densidade, cujas áreas foram classificadas de acordo com a gradação de cores em: vermelho (maior densidade), amarelo (média densidade) e o branco (baixa densidade). No primeiro deles, o mapa de densidade de cães infectados (**Figura 13A**), observa-se que alta concentração de sororreagentes, representada pela cor vermelha, abrange principalmente a RE1 (norte) e partes das RE3 (noroeste), 7 e 9 (centro-leste). No caso da RE1, a densidade de infecção englobou os bairros: Barreiras I; Vila Rica; Cascalheira; Vila Amorim; Vila dos Funcionários e São Sebastião que apresentam como fatores comuns, moradias modestas, uma população de baixa renda composta principalmente por indivíduos recém-chegados ao município, os bairros possuem pouca infraestrutura urbana com presença de esgoto a céu aberto e lixo, sendo que menos de 10% desta RE possui asfalto nas ruas, há presença de animais domésticos circulando no peridomicílio. Diversos estudos têm comprovado a associação da LV à pobreza, aos hábitos de vida precários e às condições sanitárias inadequadas que podem favorecer a transmissão do agente etiológico (BARBOZA, 2006).

No mapa de densidade de população canina (**Figura 13B**) percebe-se também que a maior densidade de animais está localizada na RE1, envolvendo quase todo o seu território e parte da RE3, exibindo as mesmas características descritas no parágrafo anterior. Outras áreas que ostentam também elevadas concentrações de cães são as RE6, RE8 e uma extensa faixa que perpassa entre as RE4, RE7 e RE9.

Em relação ao terceiro mapa, o da razão de Kernel (**Figura 13C**), gerado a partir da divisão entre número de cães infectados e a população canina, são identificadas quatro áreas de alto risco para infecção canina, com destaque para duas delas (RE1 e RE9) que foram anteriormente identificadas por apresentarem também as maiores densidades de infecção e de população canina e duas novas áreas surgiram (RE2 e RE5) que se caracterizam por possuir um baixo contingente populacional humano e elevado número de cães sororreagentes.

Os resultados da análise espacial de Kernel evidenciam que as elevadas densidades de cães infectados e de população, e o maior risco para infecção canina concentram-se praticamente nas mesmas áreas geográficas onde estão inseridas as RE1 e RE9, requerendo mais atenção das autoridades de saúde para direcionamento das ações de controle e monitoramento, uma vez que estes espaços possuem condições favoráveis à manutenção e intensificação da transmissão do protozoário entre os cães, e conseqüentemente, para os seres humanos.

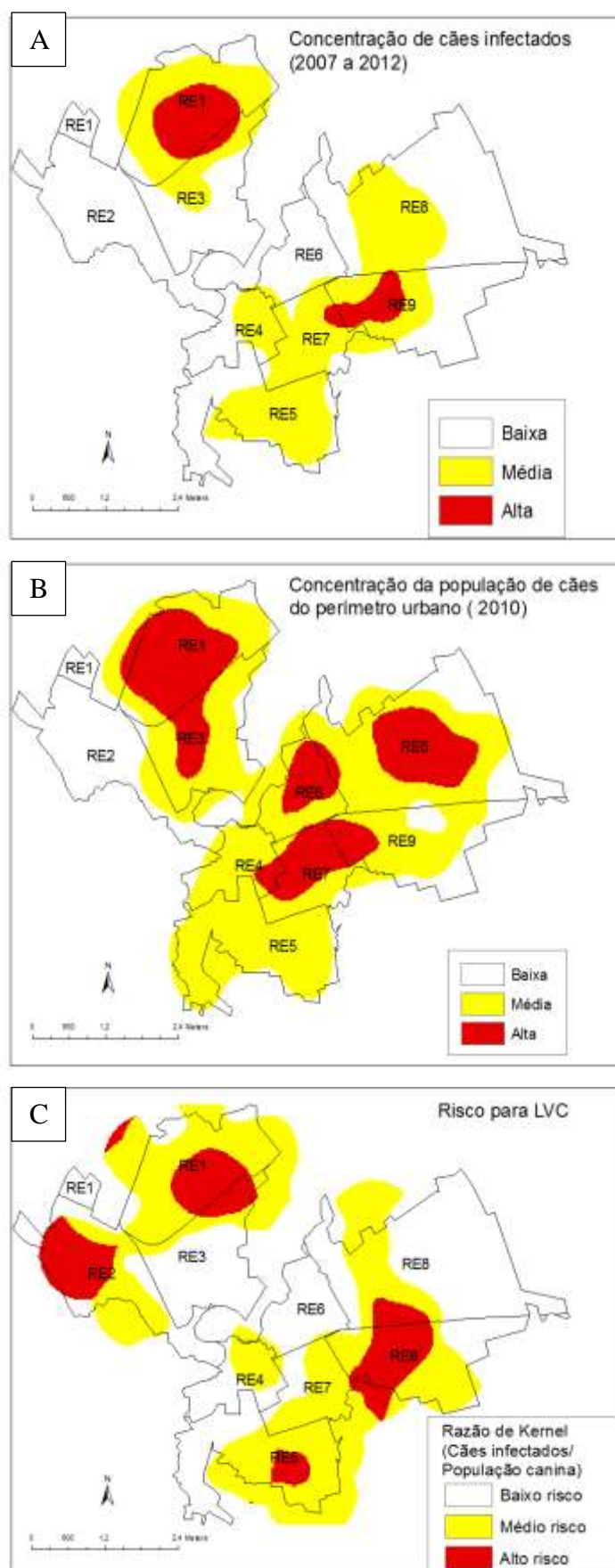


Figura 13. Análise de densidade de Kernel da infecção canina para *L.infantum* no perímetro urbano de Barreiras, Bahia, 2007 a 2012.

Aplicando-se ainda o estimador de densidade de Kernel, gerou-se mapas anuais de densidade de infecção canina, onde foram plotados os casos anuais de LVH, para visualização da dinâmica espaço-temporal entre eles (**Figura 14**). Observa-se que em 2007, a maior intensidade de infecção canina encontra-se na RE8 e a média densidade entre a RE5 e 7, enquanto que os casos humanos ocorrem nas RE1 e 6 (**Figura 14A**). No ano seguinte, a densidade de infecção desloca-se para RE1 e os casos humanos surgem nas áreas onde se registraram anteriormente alta e média densidade de cães infectados (RE7 e 8) e novamente na RE6 (**Figura 14B**). Em 2009, a alta densidade de infecção se mantém na RE1, enquanto a média passa a ocorrer entre as RE8 e 9, mas não houve registros de LVH (**Figura 14C**). No ano de 2010 a elevada e média densidade de infecção fica mais circunscrita a RE1, e um caso humano é identificado novamente na RE8 (**Figura 14D**). As áreas de maior densidade se deslocam para áreas do centro-leste em 2011, concentrando-se nas RE8 e na RE7, com ocorrência de um caso de LVH na RE9 e mais outro na RE7, enquanto que ao sul surge mancha de média densidade de infecção (RE5) (**Figura 14E**). Em 2012, em todas as regiões que apresentaram áreas de elevadas densidades registraram também casos de LVH, com destaque para mais um registro de LVH na RE7 e para a RE5 que tornou-se também área de elevada densidade de infecção canina e com registro de um caso humano (**Figura 14F**). O percentual de casos humanos e caninos ocorrendo na mesma unidade de análise, constatando a ocorrência conjunta da doença, também foram encontrados em outros estudos: São Paulo (CAMARGO-NEVES *et al.*, 2001 e VIGILATO, 2004) e Maranhão (BARBOSA, 2011).

Embora a série histórica referente à infecção canina na cidade esteja incompleta, por conta da grande perda de dados, os relatos indicam que a enzootia canina antecedeu espaço-temporalmente a ocorrência de LVH, corroborando a importância do cão como principal reservatório doméstico da *L. infantum* e mantenedor da enzootia nesse espaço urbano, uma vez que apresenta intenso parasitismo dérmico permitindo que os vetores se infectem facilmente (PARANHOS-SILVA *et al.*, 1998; CAMARGO-NEVES, 2001; DI LORENZO e PROIETE, 2002; BARBOSA, 2011; CARNEIRO, 2013). Ainda que não se possa estabelecer uma relação causa-efeito, estudos indicam que a ocorrência da LVH tem também como fator de risco a ocorrência de soroprevalências caninas acima de 2% e, deste indicador, com a alta densidade populacional canina (CAMARGO-NEVES *et al.*, 2001).

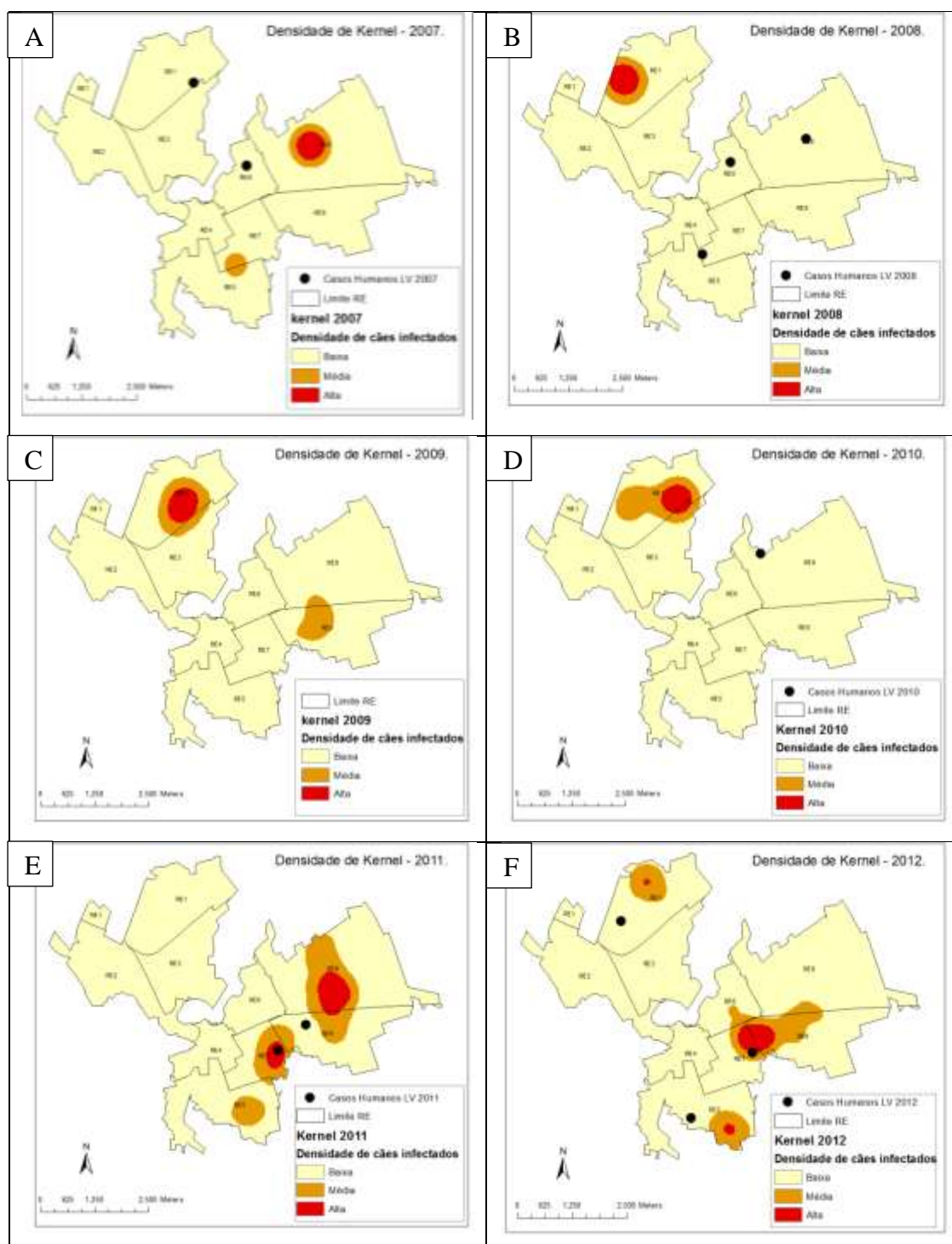


Figura 14. Mapas da distribuição espacial e temporal de cães infectados para *L. infantum* e casos de leishmaniose visceral humana no perímetro urbano do município de Barreiras, Bahia, 2007- 2012.

Ao se avaliar as variáveis rendimento nominal das famílias e de infra-estrutura pública do entorno dos domicílios (lixo, pavimentação, esgoto) por Regiões Estratégicas e com base nas áreas de risco para infecção canina (razão de kernel), verificou-se que: tanto nas áreas de menor rendimento nominal (até 1 salário mínimo) que englobou as REs 1, 3, 6 e 8 (que possuem até 79% de seus domicílios com este rendimento), quanto aquelas que apresentaram maior rendimento nominal (> 5 salários mínimos) nas REs 2 e 7 (com 11 a 30% dos seus domicílios) (**Figuras 15, 16 e 17**) e, especificamente nas REs 1 e 2, áreas de maior risco para ocorrência de infecção canina; a maior proporção de domicílios com lixo acumulado no seu entorno ocorreu em duas REs (1 e 2) das quatro que foram classificadas como de maior risco para infecção canina, possuindo mais de 15% de seus domicílios (**Figura 18**); mais de 70% dos domicílios com presença de pavimentação em seu entorno estão situados nas REs 2, 4 e 7 (**Figura 19**), sendo que apenas na RE 2 foi detectado maior risco de infecção entre os cães; a maior proporção de domicílios com esgoto a céu aberto nas REs 1, 2, 5 e 9, apresentando valores superiores a 50%, e todas foram classificadas como áreas de maior risco para a infecção canina (**Figura 20**).

Analisando os coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis rendimento nominal das famílias e de infraestrutura pública do entorno dos domicílios com as soroprevalências caninas nas REs, identificou-se correlação negativa entre: renda menor que 01 Salário Mínimo e infecção canina por *L. infantum* ($r = -0,41$ e $p = 0,26$) – **Gráfico 3**; renda de 01 a 04 salários Mínimos e infecção canina por *L. infantum* ($r = 0,51$ e $p = 0,18$) – **Gráfico 4**; renda maior que 5 salários Mínimos e infecção canina por *L. infantum* ($r = -0,18$ e $p = 0,63$) – **Gráfico 5** e correlações positivas entre lixo acumulado ($r = 0,49$ e $p = 0,18$) – **Gráfico 6**; pavimentação ($r = 0,47$ e $p = 0,47$) – **Gráfico 7** e esgoto a céu aberto ($r = 0,76$ e $p = 0,01$) com a infecção canina por *L. infantum* – **Gráfico 8**, entretanto, apenas com esta última variável a correlação foi estatisticamente significativa.

Sabe-se que áreas onde a LV é endêmica, os casos humanos tendem a se concentrarem em áreas que albergam populações com baixo padrão de qualidade de vida, estando fortemente associadas à pobreza, aos hábitos precários de vida, às condições inadequadas de moradia e à deficiente infraestrutura pública urbana, especialmente em relação ao saneamento ambiental, que reflete a qualidade da urbanização da área (DYE e NASCIMENTO et al., 2005; ALVAR et al., 2008; CERBINO-NETO et al., 2009; BELO

et al., 2013). Entretanto poucos estudos têm abordado estas variáveis na ocorrência de infecção canina, como características relacionadas ao domicílio e peridomicílio, nível socioeconômico e cuidados do proprietário com o cão, comportamento animal, dentre outros (ALMEIDA et al, 2009; GALVEZ et al, 2010; COURA-VITAL, 2011).

A renda familiar é um *proxy* do status socioeconômico e provavelmente relaciona-se com a estrutura dos domicílios mais vulneráveis. Estudos indicam que cães pertencentes a famílias com renda inferior 01 SM apresentam maior chance de se infectarem pelo *L. infantum* em comparação com cães pertencentes a famílias com renda superior a 05 SMs (COURA-VITAL, 2011), porém neste estudo, constatou-se que a transmissão da *L. infantum* aos cães pelo *L. longipalpis* independe da renda familiar, sendo necessário mais estudos para identificação de outros possíveis fatores envolvidos.

Áreas com deficiência de serviços públicos básicos, como coleta irregular de lixo e inadequado sistema de esgotamento sanitário, são considerados fatores de risco para ocorrência de LV, pois favorecem a proliferação e antropofilia do vetor, e conseqüentemente, a transmissão do protozoário para os cães e também para o homem (COSTA et al., 2005; MISSAWA e LIMA, 2006; BRAGA, 2007; CERBINO-NETO et al., 2009; CARNEIRO, 2013; BELO et al., 2013). Cabe salientar, que dentre as variáveis que caracterizaram a infraestrutura pública da cidade de Barreiras, apenas esgoto a céu aberto apresentou correlação direta com soroprevalência de infecção canina, e todas as REs que tiveram maior proporção de domicílios com esgoto a céu aberto foram também aquelas de maior risco para a infecção canina. Assim, levando-se em consideração a importância do cão como reservatório urbano da *L. infantum* e que estes animais geralmente antecedem espaço-temporalmente a ocorrência de LVH, torna-se imprescindível a melhoria das condições de infraestrutura urbana e a intensificação das ações de controle e de monitoramento nestas regiões específicas, especialmente nas suas áreas periféricas, para evitar a expansão da doença e ocorrência de novos casos caninos e humanos.

As limitações deste estudo são aquelas referentes aos desenhos ecológicos que utilizaram dados secundários devido aos subregistros e perdas de dados.

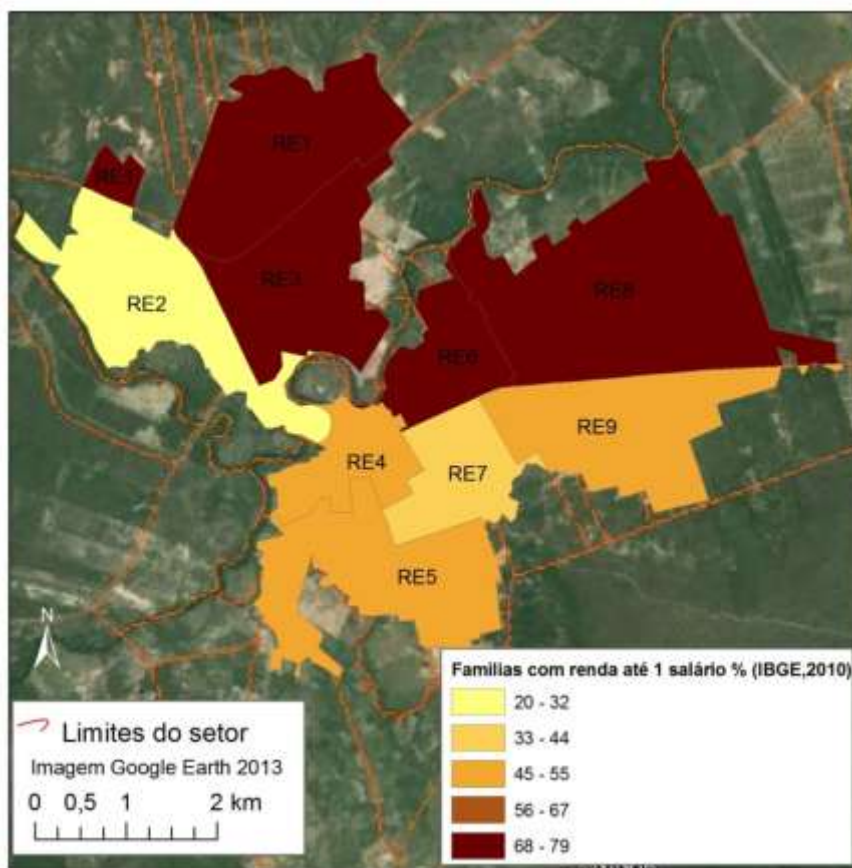


Figura 15. Famílias com renda até um salário mínimo, no perímetro urbano do município de Barreiras.

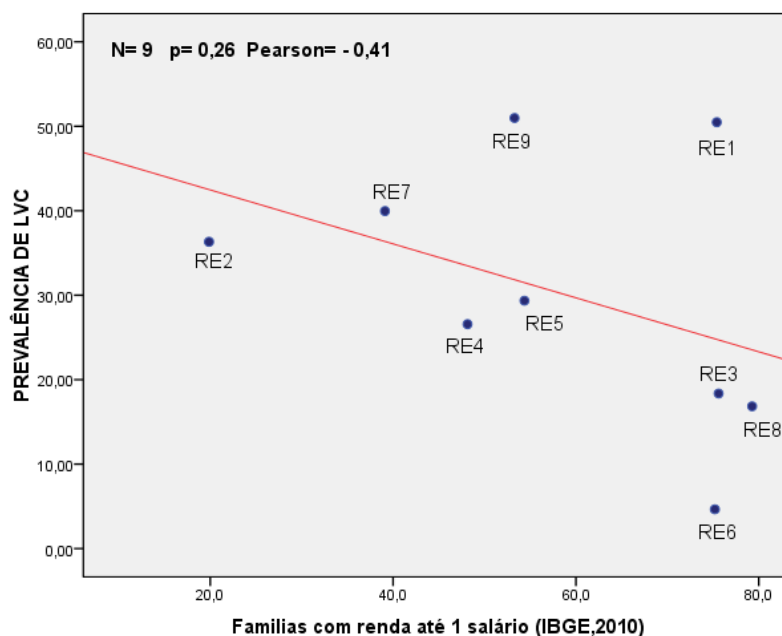


Gráfico 3. Correlação de Pearson entre proporção de domicílios com rendimento nominal familiar de até um salário mínimo e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.

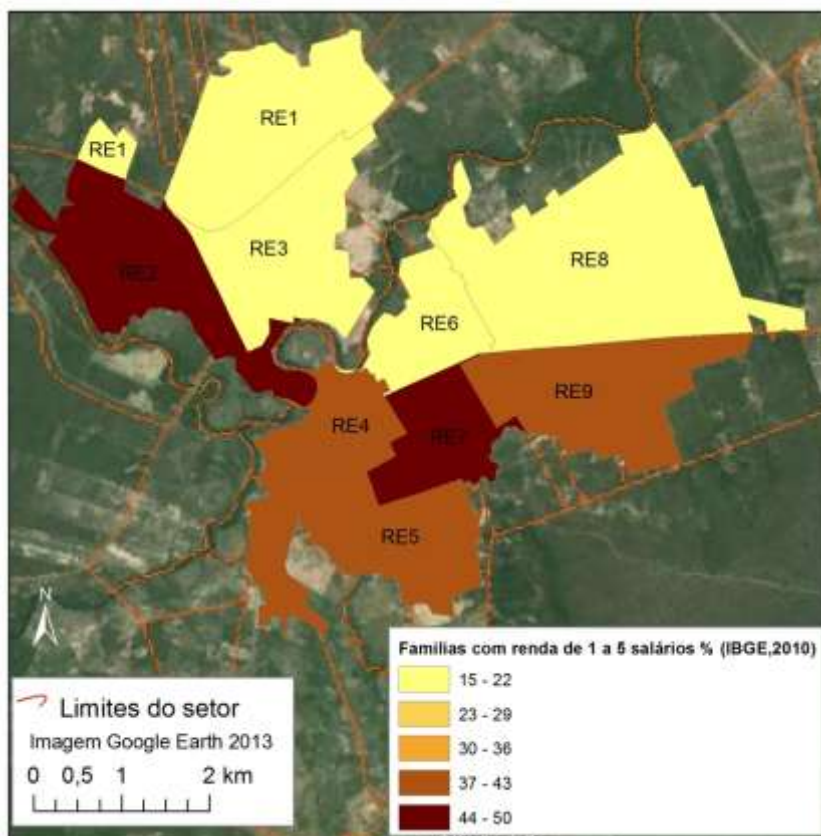


Figura 16. Famílias com renda de um a cinco salários mínimos, no perímetro urbano do município de Barreiras.

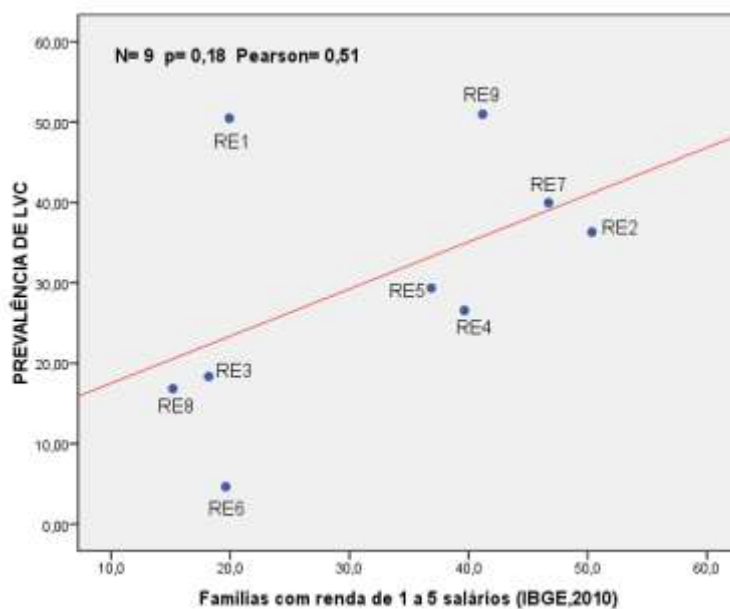


Gráfico 4. Correlação de Pearson entre proporção de domicílios com rendimento nominal familiar de até um a cinco salários mínimos e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.

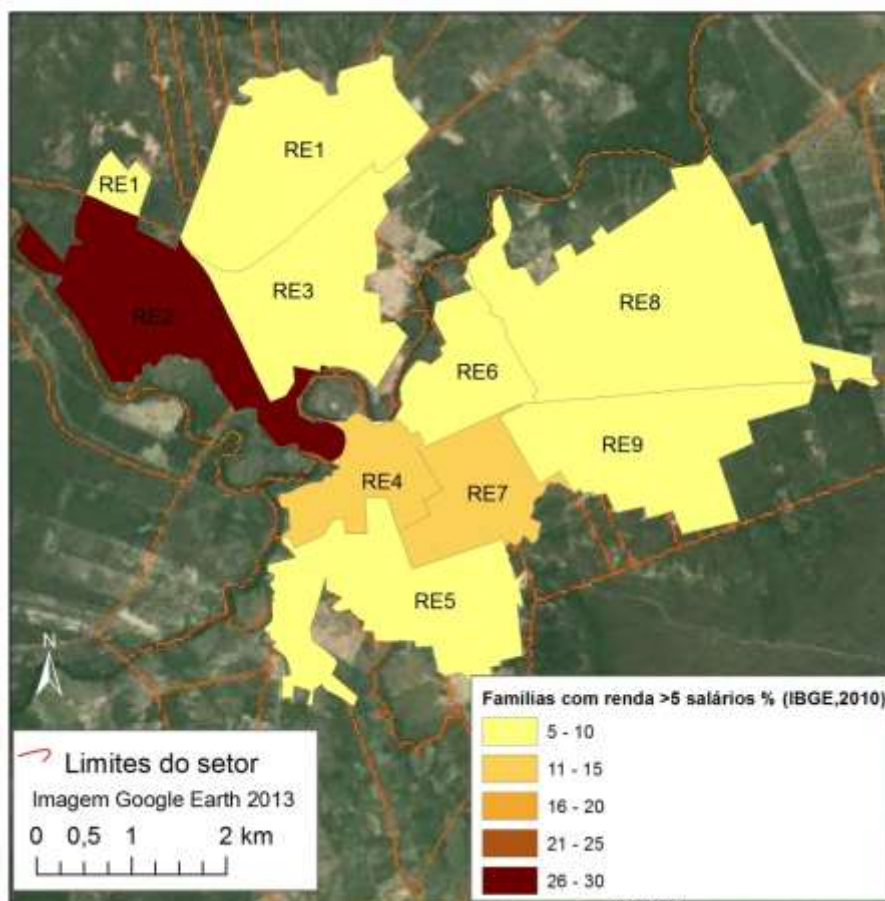


Figura 17. Famílias com renda acima de cinco salários mínimos, no perímetro urbano do município de Barreiras.

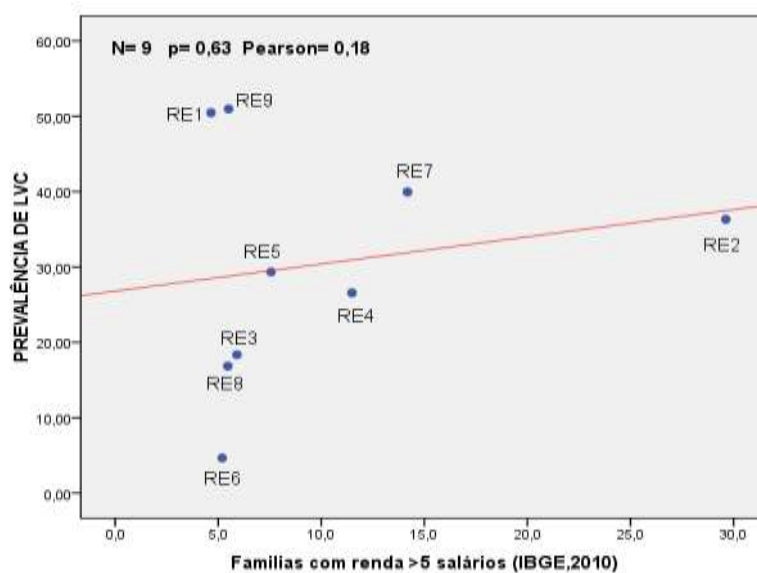


Gráfico 5. Correlação de Pearson entre proporção de domicílios com rendimento nominal familiar maior que cinco salários mínimos e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.

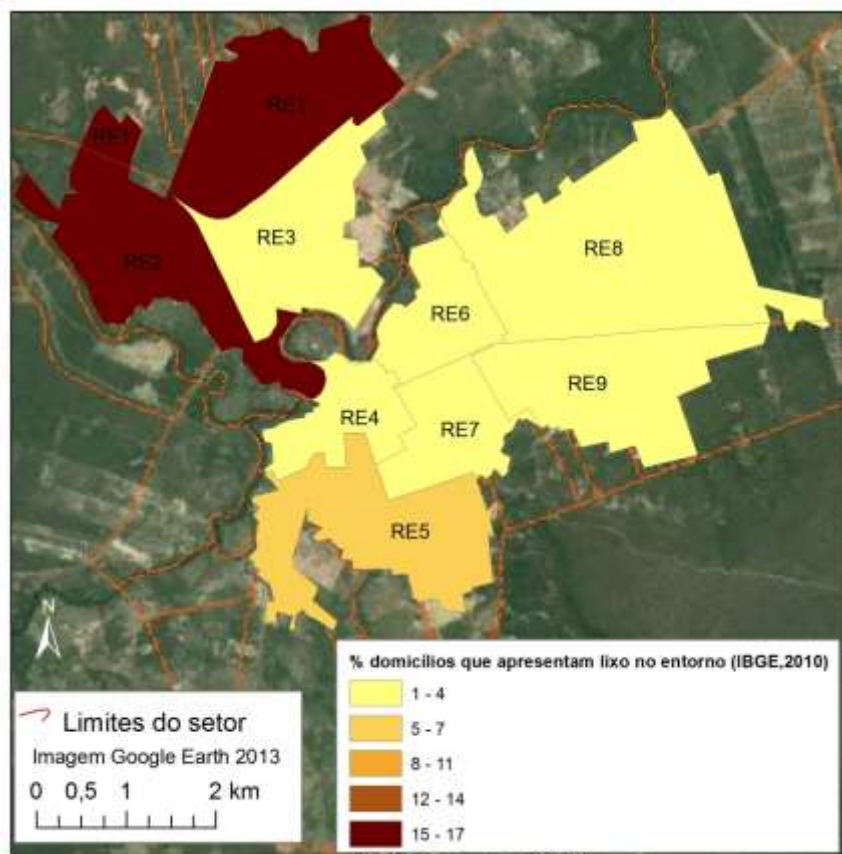


Figura 18. Domicílios que apresentam lixo no entorno das residências, no perímetro urbano do município de Barreiras.

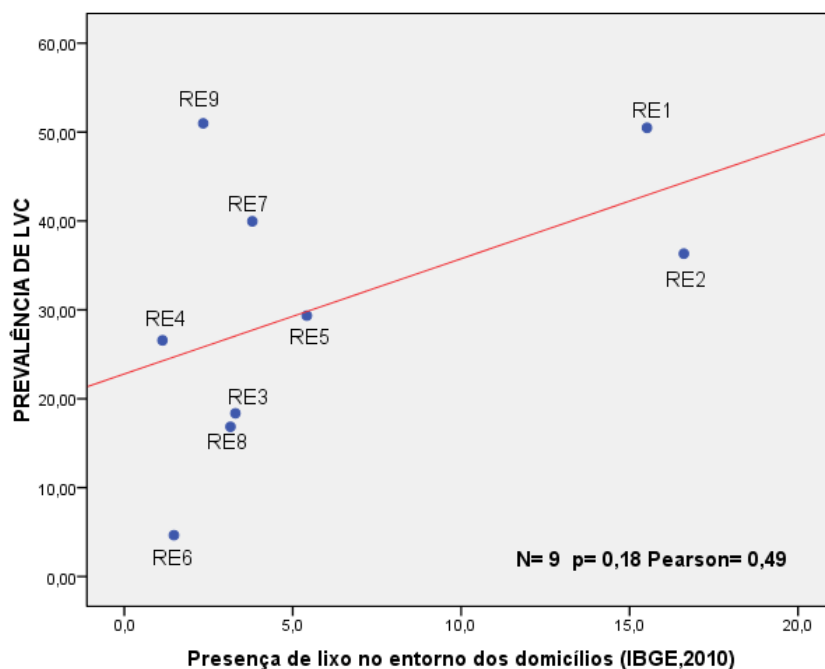


Gráfico 6. Correlação de Pearson entre proporção de domicílios que apresentam acúmulo de lixo no seu entorno e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.

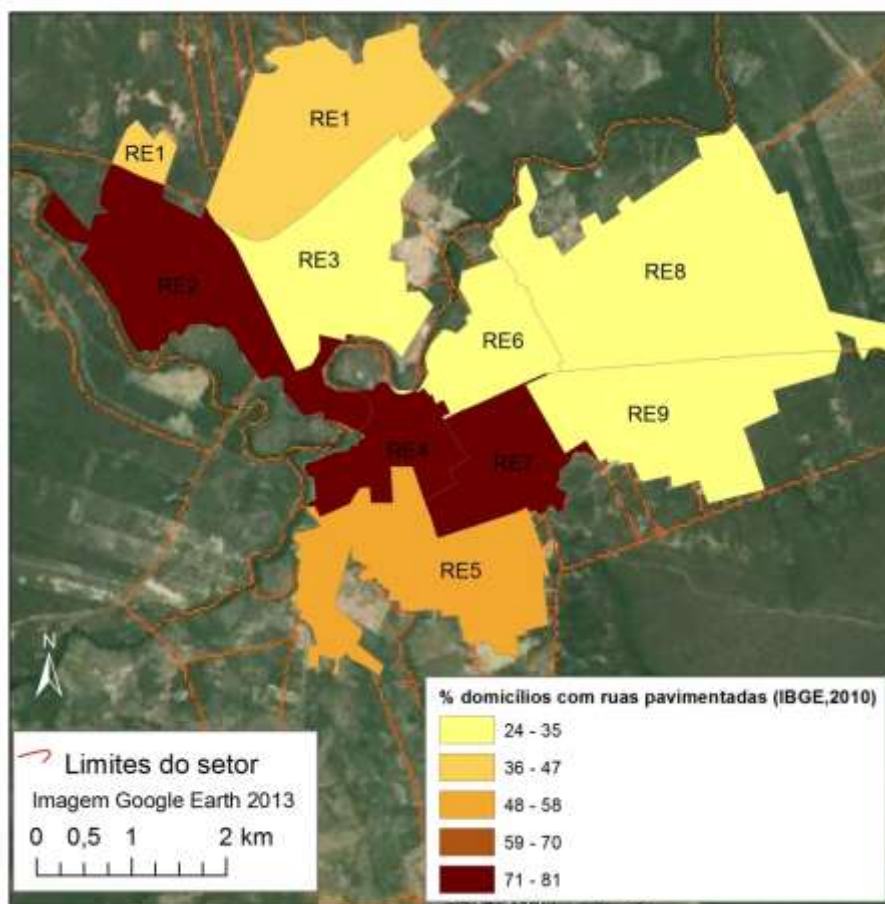


Figura 19. Domicílios que apresentam pavimentação nas ruas do entorno dos domicílios, no perímetro urbano do município de Barreiras.

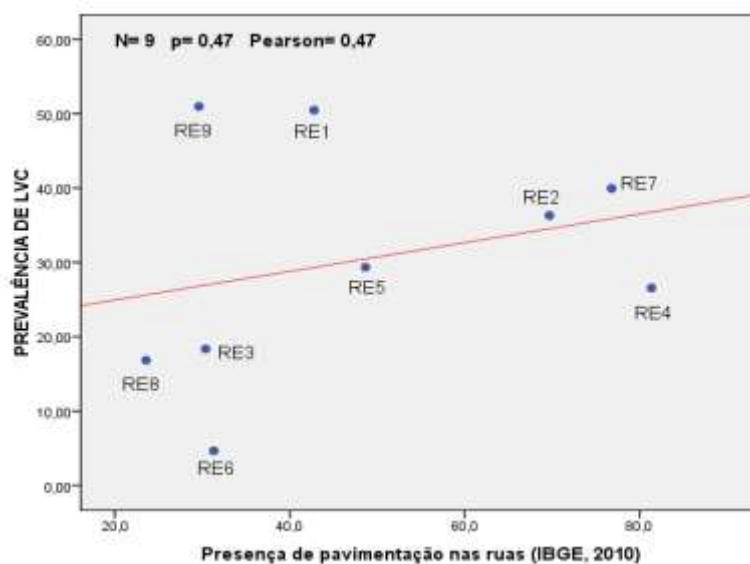


Gráfico 7. Correlação de Pearson entre proporção de domicílios que apresentam pavimentação no seu entorno e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.

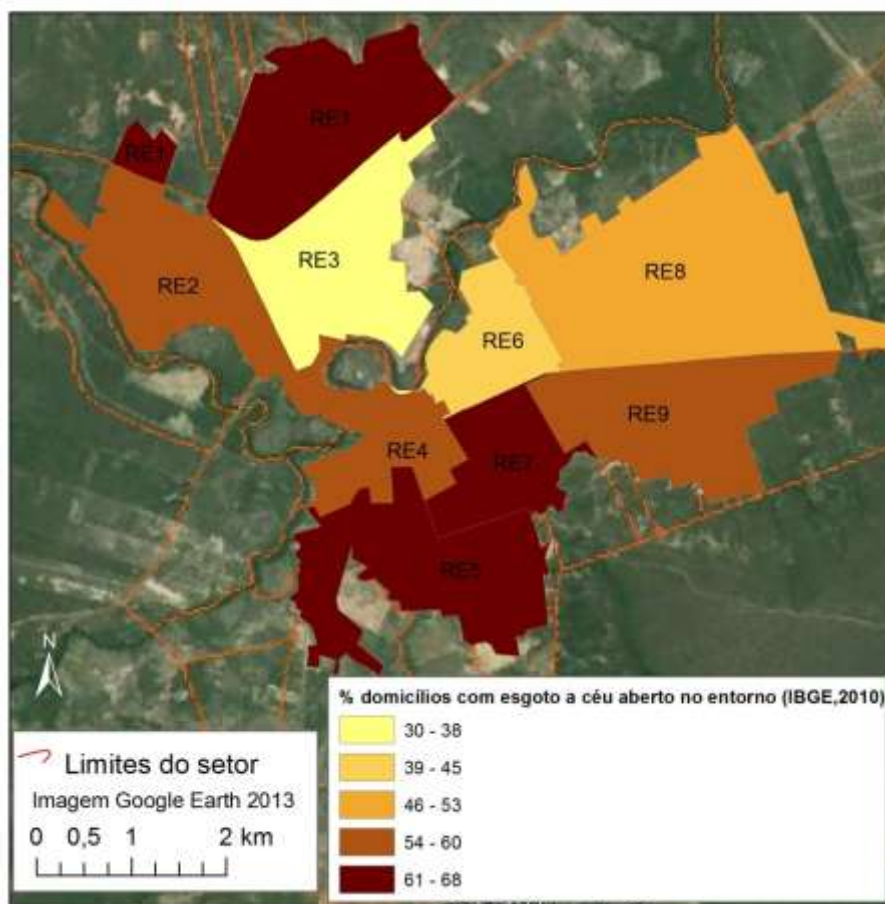


Figura 20. Domicílios que apresentam esgoto a céu aberto, no perímetro urbano do município de Barreiras.

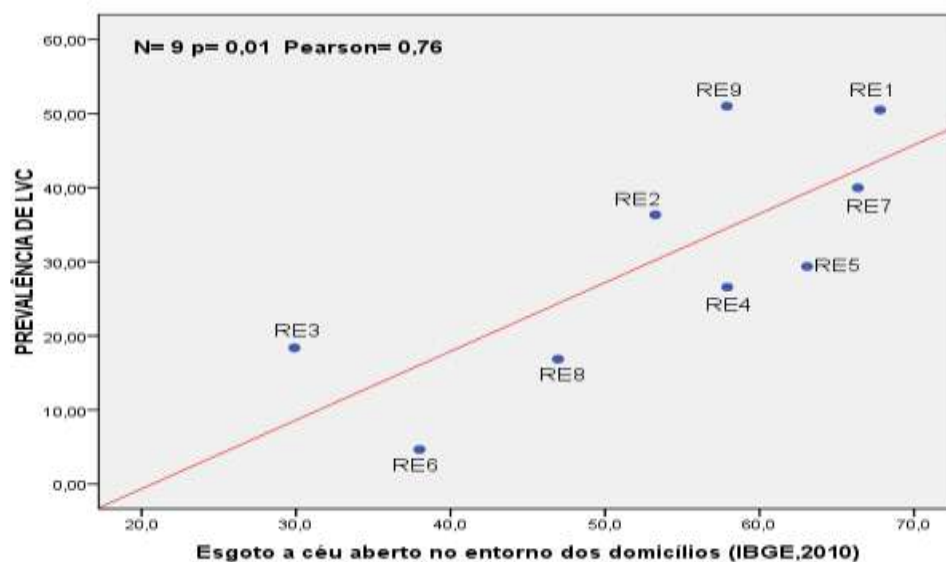


Gráfico 8. Correlação de Pearson entre proporção de domicílios que apresentam esgoto a céu aberto e prevalência de infecção canina, no perímetro urbano do município de Barreiras.

7. CONCLUSÕES

- O município de Barreiras é um importante pólo agrícola do estado da Bahia que tem atraído um intenso fluxo migratório, tendo como consequências da expansão do *agribusiness* e seus segmentos, intensas modificações antrópicas e expansão urbana rápida e desordenada, contribuindo para desestabilização dos ecótopos naturais de transmissão da *L. infantum* facilitando a aproximação do *L. longipalpis* de reservatórios silvestres, dos cães domésticos e da população humana.
- A Leishmaniose Visceral é endêmica na cidade de Barreiras com detecção de cães infectados pela *L. infantum* em todos os bairros e registros de casos humanos em áreas periféricas, com bolsões de pobreza, precárias condições de vida e de infraestrutura pública insuficiente ou ausente, sobretudo, o saneamento ambiental.
- Pela razão de Kernel, foram identificadas quatro regiões de alto risco denominadas de “áreas quentes” para a ocorrência de infecção canina e, conseqüentemente, para leishmaniose visceral humana.
- A divisão do perímetro urbano em REs e seu uso como nova unidade de análise propiciou uma melhor visualização e entendimento da dinâmica da doença no perímetro urbano de Barreiras, podendo ser uma ferramenta útil para a Secretaria Municipal de Saúde conhecer as áreas de maior risco ocorrência da leishmaniose visceral, para o planejamento das ações de vigilância e de controle desta endemia.
- A criação do banco de dados georreferenciados da Leishmaniose Visceral, acoplado a base cartográfica digitalizada da área urbana de Barreiras, gerado com este trabalho poderá ser alimentado e atualizado constantemente, como também permitirá o estudo de diferentes doenças e agravos á saúde de interesse em Saúde Pública.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES

O desenvolvimento deste estudo na cidade de Barreiras foi motivado pelo fato deste município ser um importante pólo agrícola e econômico da região oeste da Bahia, cujo crescimento do agronegócio seus segmentos têm sido atrativos para o intenso fluxo migratório intra e interestadual. Como consequências do desenvolvimento pujante, ocorreram transformações ambientais e expansão urbana rápida e desordenada, sobretudo, em áreas periféricas, densamente povoadas, onde as condições de vida e de habitação são precárias, e a infraestrutura pública é insuficiente ou ausente, no que se refere ao saneamento básico, coleta de lixo, abastecimento de água, pavimentação, acesso aos serviços de saúde e de educação fundamental. Tais condições favoreceram a ocorrência de doenças metaxênicas, como a leishmaniose visceral, tendo como obstáculos para vigilância epidemiológica, as dificuldades operacionais e logísticas inerentes ao controle de doenças zoonóticas, a rotatividade de recursos humanos e a descontinuidade das ações de controle.

Os resultados desta Dissertação permitiram concluir que a leishmaniose visceral em Barreiras é endêmica e a transmissão da *L. infantum* ocorre em todo seu perímetro urbano, especialmente em áreas pobres, periféricas e bastante antropizadas, sinalizando para a grande plasticidade do *L. longipalpis* para se adaptar aos novos ambientes, mesmo quando estes são bastante distintos do seu habitat natural, como os das cidades modernas. Nos espaços onde o ciclo de transmissão está estabelecido, existe abundância de fontes/reservatórios do agente etiológico, que depende deste díptero para completar seu ciclo evolutivo, ao que parece, amplificou sua capacidade vetorial resultando no aumento de infecções na população canina e, conseqüentemente, na população humana.

A redefinição de uma nova unidade de análise com a criação das Regiões Estratégicas, surge como alternativa para auxílio no planejamento das atividades de campo do programa municipal de controle da leishmaniose visceral. O uso de ferramentas de apoio como as geotecnologias e o estimador de densidade de Kernel propiciaram a elaboração de mapas temáticos para a visualização da distribuição espaço-

temporal da infecção canina e de casos humanos e a identificação de áreas de risco para ocorrência de infecção canina para direcionamento das ações de controle em áreas específicas, de forma célere e menos onerosa. Como a LV esta intrinsecamente relacionada com a pobreza e com as precárias condições de vida, é imprescindível intervenções para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e para ofertar de serviços públicos básicos, como coleta regular de lixo e sistema de esgotamento sanitário, para redução da incidência humana.

9. CONTRIBUIÇÃO DO TRABALHO PARA O MUNICÍPIO DE BARREIRAS

Durante o desenvolvimeto deste estudo, de 2007 a 2012 foram ministradas uma série de palestras, especialmente em bairros com registros de infecção canina e de casos humanos (praças, ruas, bares, mercadinhos) e também Escolas Públicas para alunos de 1º a 3º ano do ensino médio, com a distribuição de *folders* informativos sobre a leishmaniose visceral, que foram disponibilizados pelo Conselho Regional e Medicina Veterinária da Bahia (CRMV/BA). Em um outro momento, ocorreu uma audiência pública no dia 05 de junho de 2012, com apoio da Associação de Veterinários do Oeste, Ministério Público, CRMV-BA e Sociedade Civil de Barreiras, para divulgação e discussão desta temática. A realização de tais atividades representa o comprometimento deste estudo com os aspectos sociais, conforme preza um dos pilares da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, a Extensão.

Os resultados oriundos desta Dissertação de Mestrado forneceram subsídios para o Programa de Controle de leishmaniose visceral canina, executado pelo Centro de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde de Barreiras, para planejamento e direcionamento das ações de vigilância e controle desta endemia, a fim de racionalizar o uso de recursos humanos e financeiros, trabalhando inicialmente com as regiões estratégicas (1, 2, 5 e 9), afim de evitar a expansão da doença. Outro ponto importante discutido com os representantes dos órgãos de saúde foi quanto a necessidade de se capacitar os profissionais para uso das geotecnologias, e principalmente, quanto ao preenchimento dos boletins de campo do programa de controle da leishmaniose visceral canina, e também das fichas de notificação da leishmaniose visceral humana pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), para evitar perdas de dados com sub-registros. Além disso é necessário aumentar também o efetivo de servidores municipais da saúde, por meio de concursos públicos.

10. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Em acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) o protocolo desta pesquisa foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (Protocolo nº 28-2013).

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAR, J.; VÉLEZ, I.D.; BERN, C.; HERRERO, M.; DESJEUX, P.; CANO, J. **Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence**. Plos One. Vol.5, p. 7, 2012.

ALVAR, J.; YACTAYO, S.; BERN, C. **Leishmaniasis and poverty**. Trends Parasitol, vol.22.p.552–557, 2006.

ALVES, W. A. **Leishmaniose visceral americana: situação atual no Brasil**. Coordenação Geral de Doenças Transmissíveis. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Brasília, DF, Brasil. BEPA. p.25-29. 2009.

Almeida AB, Faria RP, Pimentel MF, Dahroug MA, Souza VR (2009). **Seroepidemiological survey of canine leishmaniasis in endemic area of Cuiaba, State of Mato Grosso**. Rev Soc Bras Med Trop, 42, 156-159.

ANDRADE, A. L. S. S.; ZICKER F. Ensaio Clínico. **Métodos de Investigação Epidemiológica em Doenças Transmissíveis**. Organização Pan-americana de Saúde: Fundação Nacional de Saúde, Brasília, 1997.

ANDRADE, C. R.; KIDO, É. A.; LUNA, L.K.S.; MELO, M.A.; ANDRADE,P.P.; BALBINO, B.Q. **Leishmaniose, Manual on-line**. Centrop. Universidade Federal de Pernambuco. 2006. Disponível em: http://www.ufpe.br/biolmol/Leishmanioses-Apostila_on_line/index.htm. Acesso em: 08 de outubro de 2013.

ANDRADE, C.R.; KIDO,É.A.; LUNA,L.K.S.; MELO, M.A.; ANDRADE,P.P.; BALBINO, B.Q. **Leishmaniose, Manual on-line**. Centrop. Universidade Federal de Pernambuco. 2006. Disponível em: http://www.ufpe.br/biolmol/Leishmanioses-Apostila_on_line/index.htm. Acesso em: 04 de junho de 2012.

ANDRADE, A. M., QUEIROZ, L. H., NUNES, G. R., PERRI, S. H. V., & NUNES, C. M. **Reposição de cães em área endêmica para leishmaniose visceral.** *Rev Soc Bras Med Trop*, 40(5), 594-5. 2007.

ARAÚJO, V.E.M. **Análise da distribuição espaço-temporal da leishmaniose visceral e perfil clínico-epidemiológico dos casos e óbitos,** Belo Horizonte, Minas Gerais, 1994 a 2009. 2011. 208f. Tese (Doutorado em Ciências) - Curso de Pós-graduação Parasitologia, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, MG.

ASHFORD, R.W. The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. *Int. J. Parasitol.* 2000; 30(12): 1269–81.

ASSAD, E.D.; SANO, E.E. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-CPAC, 1998. 2. ed. 434p.

ASSIS, T. S. M.; BRAGA, A.S.C.; PEDRAS, M.J.; BARRAL, A.M.P.; SIQUEIRA, I.C.(2008). **Validação do teste Imunocromatográfico rápido IT-LEISH® para o diagnóstico da leishmaniose visceral humana.** *Epidemiol. e Serv. Saúde*, nº17.v.2. p.107-116, 2008.

BADARÓ, R.; DUARTE, M. I. S. Leishmaniose Visceral (Calazar). In **Doenças Infecciosas e Parasitárias.** Ed. Guanabara Koogan, 1996.

BAHIA. CCZ. Centro de Controle de Zoonoses de Barreiras/Bahia. **Levantamento do número de casos positivos de cães com Leishmaniose.** Barreiras, 2014.

BAHIA. CCZ. Centro de Controle de Zoonoses de Barreiras/Bahia. Relatório gerencial do Levantamento do número de casos positivos de cães com Leishmaniose. **Relatório Gerencial.** Barreiras, 2013.

BAHIA. Secretaria de Saúde do Estado da Bahia. Superintendência de Vigilância e

Proteção da Saúde. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. 25ª Diretoria Regional de Saúde/Barreiras (25ªDIRES). Avaliação epidemiológica da leishmaniose visceral. Relatório Município de Barreiras. 2011-2013. .

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. Interactive spatial data analysis. Harlow Essex, England: Longman Scientific & Technical. **J. Wiley**, 1995.

BARBOSA, D.S. **Distribuição espacial e definição de áreas prioritárias para vigilância da leishmaniose visceral no município de São Luís, Maranhão, Brasil.** (Dissertação de Mestrado) Rio de Janeiro – RJ, 2011. Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz.

BARBOZA, D. C. P. M.; GOMES NETO, C. M. B.; LEAL, D. C.; BITTENCOURT, D. V.V.; CARNEIRO, A. J. B.; SOUZA, B. M. P; S.; OLIVEIRA, L.S.; JULIÃO, F.S. ; SOUZA,V. M. M.; FRANKE, C. R. Estudo de coorte em áreas de risco para leishmaniose visceral canina, em municípios da Região Metropolitana de Salvador, Bahia, Brasil. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v.7, n2, p. 152-163, 2006.

BASANO,S.A.; CAMARGO, L.M.A. **Leishmaniose tegumentar americana: histórico, epidemiologia e perspectivas de controle.** *Rev. bras. epidemiol.* 2004, vol.7, n.3, pp. 328-337. ISSN 1415-790X.

BATISTA, J. .S. **Parasitoses de Roedores do Cerrado: Um Estudo de Caso sobre a Leishmaniose.** / Juliana dos Santos Batista; orientação de Rafael Veríssimo Monteiro; – Brasília, 2013. 55 p.:(Monografia de Graduação) – Universidade de Brasília – UnB/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

BAVIA, M. E. Monitoramento ambiental e o controle das doenças endêmicas através da identificação de áreas de risco. **Simpósio de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, II, Aracaju/SE**, p. 1-10, 2004.

BAVIA, M.E.; CARNEIRO, D.D.M.T.; GURGEL, H.C.; MADUREIRA-FILHO, C.;

BARBOSA, M.G.R. **Remote sensing and geographic information systems and risk of american visceral leishmaniasis in Bahia, Brazil.** *Parassitologia.* 2005. Nº47. v.1.p. 165-169, 2005.

BAVIA, M. E. Geotecnologias na identificação de fatores ambientais relacionados à ocorrência da leishmaniose visceral americana em Conde, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 12, n. 4, 2011.

BAVIA, M. E; CARNEIRO, D. D. M .T.; GURGEL, H. C.; MADUREIRA FILHO, C.; BARBOSA, M. G. R. **O controle de doenças, trilhando os caminhos das geotecnologias, In. Geotecnologias Trilhando Novos Caminhos nas Geociências.** Ed: Sociedade Brasileira de Geologia SBG- Núcleo Ba/SE. 2006, p.221.

BERN, C.; MAGUIRE, J.H.; ALVAR, J. **Complexities of Assessing the Disease Burden Attributable to Leishmaniasis.** *PLoS Negl Trop Dis.* nº 10. v.2. p. 313, 2008.

BERNARDI, J.V. E.; LANDIM, P. M. B. O uso do “Sistema de Posicionamento Global/GPS” para elaboração de banco de dados geo-referenciados. **Revista Geociências-UnG**, v. 7, n. 6, p. 74-79, 2013.

BOGGIATTO, P.M.; GIBSON-CORLEY, K,N.; KYLE METZ.; GALLUP, J.M HOSTETTER, J.M.; MULLIN, K.; PETERSEN, C.A . Transplacental Transmission of *Leishmania infantum* as a Means for Continued Disease Incidence in North America. *Neglected Tropical Diseases*, V. 5. p.5, 2011.

BORGES, B.K.A. **Presença de animais associada ao risco de transmissão da leishmaniose visceral em humanos em Belo Horizonte, Minas Gerais.** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2009, vol.5, n.61, pp. 1035-1043. ISSN 0102-0935.

BORGES,L.F.M.;LOPES,E.G.P.;FREITAS,A.C.P.;SILVA,M.X.;HADDAD,J.P.A.;SILVA, J.A.;NICOLINO,R.R.;SORES,D.F.M. **Prevalência e distribuição espacial da leishmaniose visceral em cães do município de Juatuba, Minas Gerais, Brasil.** *Ciência. Rural.* 2014, vol.44, n.2, pp. 352-357. ISSN 0103-8478.

BLITZKOW, D. NAVSTAR/GPS: Um desafio tornado realidade. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 3., 1995, São Paulo. Anais. São Paulo: USP, 1995. p.429-62.

BRAGA, E.B (2007). **Análise espaço-temporal da incidência de leishmaniose visceral no período de 1996 a 2005, Teresina, Piauí** [MSc Dissertation]. Rio de Janeiro: UFRJ. 77 p.

BRANDAO, P.R.B. BARREIRAS E LUÍS EDUARDO MAGALHÃES: UMA AGLOMERAÇÃO URBANA EMBRIONÁRIA NO OESTE BAIANO?. XIII simpósio nacional de geografia urbana. UERJ, Rio de Janeiro, 2013. Disponível: <<http://www.simpurb2013.com.br/wp-content/uploads/2013/11/paulo1.pdf>>. Acessado em 10 de janeiro de 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Interministerial 31/2007.- Brasília, 2007. <Disponível: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=815005048>>. Acesso em 23 de fevereiro de 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília. Editora do Ministério da Saúde. Pag.90. 2006.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coeficiente de incidência de Leishmaniose Visceral, por 100.000 habitantes. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990 a 2014a. Disponível: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/2012_11_incidencia_de_lv_entre_1990_e_2011.pdf. Acessado em: 29 de abril de 2013.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Casos confirmados de Leishmaniose Visceral, Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 1990 a 2014b.

Disponível:http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/lv_casos_05_09_11.pdf. Acesso em: 29 de abril de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Guia de Vigilância Epidemiológica** ed. 7ª. p.816, 2009.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. Secretaria de Vigilância em Saúde. Letalidade de Leishmaniose Visceral. Brasil, Grandes Regiões e Unidades Federadas. 2000 a 2014c. Disponível:http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/2012_11_letalidade_por_lv_entre_1990_e_2011.pdf. . Acessado 29 de abril de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Secretaria de Vigilância em Saúde**. Nota Técnica conjunta da Secretaria de Estado do Rio Grande do Sul sobre a situação da Leishmaniose Visceral na fronteira do Rio Grande do Sul com a Argentina; 2010.

BRAZUNA, Julia Cristina Maksoud. Estudos sobre leishmaniose visceral humana e canina no município de Campo Grande, MS, Brasil. 2012.

CAMARA, G.; MEDEIROS, J. S. Geoprocessamento para projetos ambientais. Sao Jose dos Campos, SP: INPE, 1996.

CAMARGO-NEVES, V. L. F. de; SANTUCCI, S. G. Leishmaniose Visceral Americana. Superintendência de Controle de Endemias SUCEN, Coordenadoria de Controle de Doenças, Secretaria de Estado de Saúde de São Paulo, 2000-2001. Disponível em: http://www.sucen.sp.gov.br/doencas/leish_visc/texto_leish_visc_pro.htm. Acesso em 07 jan. 2014.

CAMPOS, S. **O parasita Leishmania amazonenses**. 2008. Disponível em: <<http://www.drashirleydecampos.com.br/imprimir.php?noticiaid=23207>>. Acesso em: 03 de junho de 2012.

CARDIM,L.L.;FERRAUDO,A.S.;PACHECO,S.T.A.;REIS,R.B.;SILVA,M.M.N.;CARNEIRO,D.D.M.T.;BAVIA,M.E.**Indentification of schistosomiasis risk áreas**

using spatial analysis in Lauro de Freitas, Bahia State, Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.27. n°5. p.899-908, 2011.

CARNEIRO, D. D. M. T. **Estudo epidemiológico sobre Leishmaniose Visceral em centro urbano de médio porte com transmissão antiga persistente de *Leishmania Leishmania infantum***. Tese (doutorado) – Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia, 2013.

CARNEIRO, D.D.M.T.; BAVIA, M.E.; ROCHA, W.; LOBÃO, J.; MADUREIRA-FILHO, C.; OLIVEIRA, J.B.; SILVA, C.E.; BARBOSA, M.G.; RIOS, R.B. Identificação de áreas de risco para a leishmaniose visceral americana, através de estudos epidemiológicos e sensoriamento remoto orbital, em Feira de Santana, Bahia, Brasil (2000-2002). *Revista Baiana de Saúde Pública*, Salvador, v. 28, n. 1, p. 19-32, 2004.

CARNEIRO, D.S.; SILVA, D.R.L.; SILVA, M.P.C.; SANTOS, S.M.B.; ARAÚJO, A.O. Como a agroindústria influencia no processo migratório na transformação do espaço geográfico: o caso do oeste baiano. **I Simpósio Regional de Geografia do Cerrado** – SIREGEO, Barreiras, 2010. Disponível: <<http://www.geografia.icad.ufba.br/siregeo/CARNEIRO,%20Danilo%20da%20Silva.pdf>>. Acessado em 10 de janeiro de 2014.

CARNEIRO, E. O. SANTOS, R. L. Análise espacial aplicada na determinação de áreas de risco para algumas doenças endêmicas (calazar, dengue, diarreia, DST–Doenças Sexualmente Transmissíveis e tuberculose), no bairro de Campo Limpo–Feira de Santana (BA). *Sitientibus, Feira de Santana*, 28, 51-75.2003.

CARVALHO, M. S.; PINA, M. F.; SANTOS, S. M. **Conceitos básicos de sistemas de informações geográficas aplicados à saúde**. Brasília: Organização Panamericana de Saúde/Ministério da Saúde, 2000, 124 p.

CERBINO-NETO, J.; WERNECK, G.L.; COSTA, C.H.N. Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina, Piauí State,

Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.25, n.7, p.1543-1551, jul, 2009.

CHAGAS,E. Leishmaniose Visceral Americana. Relatório dos trabalhos realizados pela Comissão encarregada do estudo da Leishmaniose visceral americana, em 1937, publicado originalmente em **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 54-61, 1938.

CONSOLI, R.A.G.B.; OLIVEIRA,R.L. **Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil**. Fiocruz, Rio de Janeiro., 1994. 228p.

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

COSTA, C.H.N.; PEREIRA, H.F.; ARAÚJO, M.V. Epidemia de leishmaniose visceral no Estado do Piauí, Brasil, 1980-1986. **Rev Saúde Pública**. 1990;24(5):361–72.

COSTA, C.H.N.; VIEIRA, J.B.F. Mudanças no controle da leishmaniose visceral no Brasil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**v.34. n°2.p. 223-228, 2001.

COSTA, M.C.N.; TEIXEIRA, M.G.L.C. a concepção do “espaço” na investigação epidemiológica. *Cad. Saúde pública* 1999, n15. V2. P. 271.

COSTA, D. N. C. C. **Avaliação da eliminação canina como estratégia de controle de Leishmaniose Visceral Canina a partir de modelos teóricos de dinâmica de transmissão**. 2012. (Tese de Doutorado). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca.

COURA-VITAL, W. **Estudo epidemiológico prospectivo em cães assintomáticos infectados pela Leishmania (Leishmania) infantum e identificação de biomarcadores de infecção**. 2011. 169f. Tese (doutorado). Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CUNHA, S.; FREIRE, M.; EULALIO, C.; CRISTOVAO, J.; NETTO, E.; JOHNSON, W.D. **Visceral leishmaniasis in a new ecological niche near a major metropolitan area of Brazil**. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* V.89. n°2. P.155, 1995.

DANTAS-TORRES, F.; LATROFA, M.S.; OTRANTO, D. **Quantification of *Leishmania infantum* DNA in females, eggs and larvae of *Rhipicephalus sanguineus***. *Parasites & Vectors*, 2011, 4:56.

DANTAS-TORRES, F.; BRANDÃO-FILHO, S.P.; Expansão geográfica da leishmaniose visceral no estado de Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39.n°4. p.352-356,2006.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P. **Encontro de leishmanias nas vísceras e na pele de uma raposa em zona endêmica de calazar, nos arredores de Sobral, Ceará**. *O Hosp.*v.45. n°4.p.419–21, 1954.

DEANE, L.M.; DEANE, M.P. **Observações sobre a transmissão da leishmaniose visceral no Ceará**. *O Hospital* 1955; 48:347-64.

DIAS, E. S.; FRANÇA-SILVA, J. C.; SILVA, J. C.; MONTEIRO, E. M.; PAULA, K. M.; GONÇALVES, C. M.; BARATA, R. A. **Flebotomíneos (Díptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais**. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, p. 49-52, 2007.

DIAS, F.O.P.; LOROSA, E.S.; REBÊLO, J.M.M. Fonte alimentar sanguínea e a peridomiciliação de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (*Psychodidae*, *Phlebotominae*). **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro. n°19. v.5. pág.1373-1380, 2003.

FERREIRA, P.R.B.; LARANGRIRA, D.F.; OLIVEIRA, L.S.; MALTA, M.C.C.; GOMES, M.C.; BASTOS, B.L.; PORTELA, R.W.; MARROIN-MELO, S.M. **Teste de ELISA indireto para diagnóstico sorológico de leishmaniose visceral em canídeos silvestres**. *Pesq. Vet. Bras.* 33(4):528-534, abril 2013.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz. **As Leishmanioses**. Dep. de Protozoologia/IOC. 1997. Disponível em:<
http://www.dbbm.fiocruz.br/tropical/leishman/leishext/html/classificacao_das_esp_cies.htm>. Acesso em: 03 de junho de 2012.

FONTELES, R.S. **Estudo do ciclo de vida, fonte alimentar e capacidade vetorial do *Lutzomyia whitmani* no Maranhão, Brasil**. 2009. 69f. Dissertação (Mestrado). Universidade federal do Maranhão. 2009.

FRANÇA-SILVA, J.C.; BARATA, R.A.; COSTA, R.T.; MONTEIRO, E.M.; MACHADO-COELHO, G.L.L.; VIEIRA, E.P.; PRATA, A.; MAYRINK, W.; NASCIMENTO, E.; FORTES-DIAS, C.L.; SILVA, J.C.; DIAS, E.S. Importance of *Lutzomyia longipalpis* in the dynamics of transmission of canine visceral leishmaniasis in the endemic area of Porteirinha Municipality, Minas Gerais, Brazil. **Rev. Veterinary Parasitology**. nº131. Pag.213–220, 2005.

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

GALVEZ, R, MIRO G, DESCALZO MA, NIETO J, DADO D, MARTIM O, CUBERO E, MOLINA R (2010). **Emerging trends in the seroprevalence of canine leishmaniasis in the Madrid region (central Spain)**. *Vet Parasitol*, 169: 327-334.

GLASSER, P. R. **Avaliação do Emprego de Coleiras Impregnadas com Deltametrina em Cães, Como Medida Complementar de Controle da Leishmaniose Visceral Americana na Cidade de Araçatuba-SP – Brasil**. Tese apresentada a São Paulo (Estado). Secretaria da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Programa de Pós-Graduação em Ciências para obtenção do grau de Mestre. 83p. São Paulo. 2005.

GURGEL, H. D. C., BAVIA, M. E., CARNEIRO, D. D. M. T., SILVA, C. E. P. D., Madureira Filho, C., Rios, R. B., & Barbosa, M. D. G. (2005). A contribuição do NDVI para o estudo epidemiológico da Leishmaniose Visceral Americana, no interior da Bahia. *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, GO*, 2005.

GUSHI, L. T. **Estrutura Populacional de *Lutzomyia longipalpis* através da amplificação e sequenciamento do segmento ribossomal 12S de DNA mitocondrial.** Dissertação de Mestrado, UNESP - Botucatu, SP, 2008.

HAILU, A.; MUSA, A.M.; ROYCE, C.; WASUNNA, M. Visceral Leishmaniasis: New Health Tools Are Needed. *PLoS Medicine*.v.2. n°7.p. 590-591, 2005.

HINO,P.;VILLA,T.C.S.;SASSAKIL,C.M.;NOGUEIRA,J.A.;SANTOS,C.B.GEOPROCESSAMENTO APLICADO À ÁREA DA SAÚDE. Rev Latino-am Enfermagem 2006 novembro-dezembro.V. 14. P 6. Disponível em:www.eerp.usp.br/rlae. Acesso em 12 de janeiro de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da população; 2010. Disponível:<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=290320&search=bahia|barreiras>. Acesso em 01 de outubro de 2013.

KILLICK-KENDRICK, R.The biology and control of phlebotomine sand flies.*Clin.Dermatol*.v.17. n°3. p.279,1999.

KUHLS, K.; ALAM, M.Z.; CUPOLILLO, E.; FERREIRA, G.E.M.; MAURICIO, I.L.; ODDONE, R.; FELICIANGELI,M.D.; WIRTH,T.; MILES, M.A.; SCHONIAN, G. **Comparative Microsatellite Typing of New World *Leishmania infantum* Reveals Low Heterogeneity among Populations and Its Recent Old World Origin.** 2011, PLoS Negl Trop Dis 5(6): e1155. doi:10.1371/journal.pntd.0001155. Disponível em: <
<http://www.plosntds.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pntd.0001155>>.

Acesso em 09 de outubro de 2013.

LAINSON, R.; RANGEL, E.F. *Lutzomyia longipalpis* and the eco-epidemiology of American visceral leishmaniasis, with particular referencetoBrazil: a review. **Memórias Inst. Oswaldo Cruz**.v.100. n°.8. p.811–27, 2005.

LIMA, L. V. R. **Canine visceral leishmaniasis due to *Leishmania (L.) infantum chagasi* in Amazonian Brazil: comparison of the parasite density from the skin, lymph node and visceral tissues between symptomatic and asymptomatic, seropositive dogs.** *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*. 2010, vol.52, n.5, pp. 259-266.

LONGLEY, P.A.; GOODCHILD, M.F.; MAGUIRE, D.J.; RHIND, D.W. *Sistemas e Ciência da Informação Geográfica*. 3ª ed. Porto Alegre, P. 37-45. Bookman. 2013.

LUKES, J. **Leishmaniose Ross 1903**. 2009. Disponível em: <<http://tolweb.org/Leishmania/98022>>. Acesso em 03 de junho de 2012.

MAIA-ELKHOURY, A.N.S.; ALVES, W.A.; SOUSA-GOMES, M.L, DE.; SENA, J.M. DE.; LUNA, E.A. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. **Cad. Saúde Pública**.v.24. n°.122.p.94, 2008.

MAIA-ELKHOURY, A.N.S.; LUCENA, F.; SOUSA-GOMES, M.L.; ALVES, W.A.; PAZ, L. Co-infecção da leishmaniose visceral e AIDS no Brasil. **RevSocBrasMed Trop**. v.40.n°.S1.p.124, 2007.

MATIAS, L. F.; DOS SANTOS, Â. CONSTRUÇÃO DA BASE CARTOGRÁFICA DIGITAL EM ESCALA REGIONAL DOS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ. **Boletim de Geografia**, v. 24, n. 1, p. 95-108, 2011.

MEDRONHO RA, P. M. A distribuição das doenças no espaço e no tempo. *Epidemiologia*. São Paulo (SP): Atheneu; 2002. p.57-71.

MESTRE, G.L.C.; FONTES, C.J.F. A expansão da epidemia da leishmaniose visceral no estado de Mato Grosso, 1998-2005. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 40, n. 1, p. 42-48, 2007.

MISSAWA, N. A.; LIMA, G. B. M. **Distribuição espacial de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) e *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938) no estado de Mato Grosso.** *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* vol.39, n.4, p. 337-340, 2006.

MISSAWA, N.A.; LOROSA, E. S.; DIAS, E. S. **Preferência alimentar de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) em área de transmissão de leishmaniose visceral em Mato Grosso.** *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* vol.41, n.4, pp. 365-368. 2008.

MIRANDA, G. M.D. Leishmaniose visceral em Pernambuco: a influência da urbanização e da desigualdade social. 2008. Disponível em: <<http://www.arca.fiocruz.br/xmlui/handle/icict/3973>>. Acesso em 14 de julho de 2014.

MORAES-SILVA, E.; ANTUNES, F.R.; RODRIGUES, M.S.; JULIÃO, F.S.; DIAS-LIMA, A.G.; LEMOS-DE-SOUSA, V.; ALCANTARA, A.C.; REIS, E.A.G.; NAKATANI, M.; BADARÓ, R.; REIS, M.G.; PONTES-DE-CARVALHO, L.; FRANKE, C.R. Domestic swine in a visceral leishmaniasis endemic area produce antibodies against multiple *Leishmania infantum* antigens but apparently resist to *L. infantum* infection. *Acta Tropica*, v.98, p.176-182, 2006.

MORRISON, A.C.; FERRO, C.; MORALES, A.; TESH, R.B.; WILSON, M.L. Dispersal of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia. *J. Med. Entomol.* v.30. n.º.2.p. 427, 1993.

NASCIMENTO, F. C. **Prevalência da leishmaniose visceral em cães no município de Mateus Leme, Minas Gerais, 2008.** 2009. 33 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

NICOLLE C., COMTE C. **Origine du Kala azar**. Academy of Science, 146: 789, 1908.

NIETO, P.; MALONE, J.B.; BAVIA, M. E. Ecological niche modeling for visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil, using genetic algorithm for rule-set prediction and growing degree day-water budget analysis. **Geospatial health**, v. 1, n. 1, p. 115-126, 2006.

OLIVEIRA, C.L. Spacialdistributionofhumanandcanine visceral leishmaniasis in Belo Horizonte, Minas Gerais State, Brazil, 1994-1997. **Cadernos de Saúde Pública**, v.7, p.1231-1239, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102>> Acesso em: 22 de dezembro 2013.

OLIVEIRA, S.S.; ARAÚJO, T.M. **Avaliação das Ações de Controle da Leishmaniose Visceral (calazar) em uma Área Endêmica do Estado da Bahia, Brasil (1995-1999)**. Caderno de Saúde Pública, v. 19, n. 6, p. 1681-1690, nov-dez, 2003.

OMS. WORLD HEALTH ORGANIZATION- OMS, 2000. **Leishmaniasis**. Disponível em: <<http://www.OMS.int/leishmaniasis/en/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2013.

OMS. WORLD HEALTH ORGANIZATION - OMS/ WORLD SOCIETY FOR THE PROTECTION OF ANIMALS WSPA. **Guidelines for the dog population management**. Geneva, Switzerland, 1992.

OMS. World Health Organization.**Control of the leishmaniasis: Report of a meeting of the OMS Expert Committee on the Control of Leishmaniasis, Geneva**. OMS Tech. Rep. P. 949 Ser. 2010.

OPAS.ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD – OPAS. 2002.

Sistema de Informação Geográfica em Saúde: Conceitos Básicos. Brasília, 124 p.

OPS. Organização Panamericana de Saúde/Ministério da Saúde. **Manual sobre o Enfoque de Risco na Saúde Materno-Infantil**, v. 1, 2, 3. MS, Brasília. 1983.

PAZ,A,G.F.; RIBEIRO, M.F.B.; MAGALHÃES, D.F.; SATHLERD, K.P.B.;MORAIS, M.H.F.; FIÚZAD, V.O.P.; BRANDÃO, S.T.; WERNECKE,G.L.; FORTES-DIASF,C.L.; DIAS,E.S. **Association between the prevalence of infestation by *Rhipicephalus sanguineus* and *Ctenocephalides felis felis* and the presence of anti-*Leishmania* antibodies: A case–control study in dogs from a Brazilian endemic area.** Preventive Veterinary Medicine 97 (2010) 131–133.

PAULAN, Silvana de C. et al., **Spatial distribution of canine Visceral Leishmaniasis in Ilha Solteira, São Paulo, Brazil.** *Eng. Agríc.* 2012, vol.32, n.4, pp. 765-774.

PEDROSO, B. S. Estudo da mortalidade infantil no Sul do RS com o uso do Geoprocessamento. **Revista do CCEI**, v. 6., n. 9. Bagé: URCAMP, mar. 2002. p. 68-74.

PENHA, T.A.;SANTOS, A.C.G.;REBÊLO,J.M.M.;MORAES, J.L.;GERRA, R.M.S.N.C. **Fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área endêmica de leishmaniose visceral canina na região metropolitana de São Luís – MA, Brasil.** Revista Biotemas, 26 (2), junho de 2013.

PESSOA, S.B.; MARTINS, A.V. Parasitologia médica. 11a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. p. 872.

POCAI, E.A; FROZZA, A.;HEADLEY, S.A.;GRAÇA, D.L. Visceral Leishmaniasis (kala-azar) – Five Cases In Dogs In Santa Maria, Rio Grande do Sul, South Brazil. **Rev. Ciência Rural**, Santa Maria. v. 28.n. 03.p. 501-505.1998.

REY, L. **Bases da Parasitologia Médica**, 2ª ed. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2001. p. 349p.

RIBEIRO, C.S. **Aspectos clínicos, epidemiológicos e laboratoriais de cães sororreagentes para leishmaniose visceral, em foco de transmissão no Distrito Federal – DF – Brasil**. 2007. 93f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária– UNESP, Câmpus de Jaboticabal, 2007.

ROCHA, C. H. B. In: _____. Geoprocessamento – tecnologias transdisciplinar. Juiz de Fora, Minas Gerais, 2000. 220 p.

RODRIGUES, R.D.; SOUZA, R.R.; GOMES, L.R.; SILVA JÚNIOR, L.M.; SILVA, A.L.D.A.; MODEIROS, A.A. **LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA – DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO: RELATO DE CASO**. *Vet. Not.*, Uberlândia, v.19, n. 1, p. 1-6, jan./jun. 2013.

ROMERO, G.A.S; BOELAERT, M. Control of visceral leishmaniasis in Latin America - A systematic review. *PLoS Neglected Tropical Disease*, v.4, n.1, p.584, 2010. Disponível: <<http://www.plosntds.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pntd.0000584>> Acesso em: 12 janeiro de 2014.

SANTANA FILHO, F.C. **Recusas de borrifação de imóveis e ocorrência de casos de leishmaniose visceral na Regional Noroeste de Belo Horizonte**. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 2012, vol.64, n.4, pp. 899-908. 2012.

SANTOS SM, BARCELLOS C, CARVALHO MS, FLORES R. Detecção de aglomerados espaciais de óbitos por causas violentas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 1996. *Cad. Saúde Pública*, 2001 setembro-outubro; 17(5):1141-51.

SANTOS, G. P. L. **Prevalência da infecção canina em áreas endêmicas de leishmaniose tegumentar americana, do município de Paracambi, Estado do Rio de Janeiro, no período entre 1992 e 1993**. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.38, n.2, p.161-166, 2005.

SAWANA. Protozoários Tripanosomatídeos. 2010. Disponível em: <http://monitoria-parasito.blogspot.com.br/2010/06/protozoarios-tripanosomatideos.html>. Acesso em: 04 de junho de 2012

SEIXAS.M,M.; JUNIOR.J,T,M.; FRANKE.C,R.; BARROUIN-MELO.S,M.
POSITIVIDADE PARA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA: EXISTEM FATORES CANINOS QUE CONTRIBUEM?. Revista Baiana de Saúde Pública v.36, n.2, p.358-367 abr./jun. 2012.

SENGUPTA, P.C. History of kala-azar in India. Indian Med Gaz. 1947;82:281–6.

SHAW,S.E.;DAY,M.J. **Arthropod-borne Infectious Diseases of the Dog and Cat**.London. Manson Publishing. pag.89-99. 2005. Disponível em: <
<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=OwE4yoj3LukC&oi=fnd&pg=PA3&dq=LITTLE,+S.+E.+Protozoan+Diseases.+Leishmaniasis+Diseases+of+the+dog+and+cat.+3&ots=PxLweJ49xG&sig=Xq-k80V55W-y7mfQaZRtZq6b1p8#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 03 de junho de 2012.

SHERLOCK, I.A. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil.**Mem Inst. Osw.Cruz**.v.91.nº.6.p.671–83,1996.

SHERLOCK, I.A.; MIRANDA, J.C.; SADIGURSKY, M.; GRIMALDI, JR. G. Natural infection of the opossum *Didelphis albiventris* (Marsupialia, didelphidae) with *Leishmania donovani* in Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 79, p. 511, 1984.

SILVA, A.V.M.; PAULA,A.A.; CABRERA,M.A.A.; CARREIRA,J.C.A. Leishmaniose em cães domésticos: aspectos epidemiológicos. **Caderno de Saúde Pública**. V.21. p. 324-328, 2005.

SILVA, E.S.; GONTIJO, C.M.F.;PACHECO, R.S.; FIUZA,V.O.P.; BRAZIL, R.P. Visceral Leishmaniasis in the Metropolitan Region of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* .2001; vol.3. p.285-91.

SILVA, F.S. Patologia e patogênese da Leishmaniose Visceral Canina. *Revista Tropical – Ciências Agrárias e Biológicas*, v.1, n.1, p. 20-31, 2007.

SILVEIRA, F.T.; CORBETT, C.E.P. ***Leishmania chagasi* Cunha & Chagas, 1937: nativa ou introduzida? Uma breve revisão.** *Rev Pan-Amaz Saude* 2010; 1(2):143-147.

SOUZA, V.M.M . **Avaliação dos Fatores de Risco para Infecção por *Leishmania* em Cães na Área Urbana de Jequié, Bahia.** 2003. 49f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia, 2003.

SUCEN. **Ética e Moral/ Blog/UOL.** 2006. Disponível em: <http://calazar.zip.net/>. Acesso em: 04 de junho de 2012.

TAFURI, W.L.; DE-OLIVEIRA, M.R.; MELO, M.N.; TAFURI, W.L. Canine visceral leishmaniosis: a remarkable histopathological picture of one case reported from Brazil. *Vet. Parasitol.*, v. 96, p. 203-212, 2001.

TEIXEIRA, T. R. D. A. **Análise espacial e temporal da dengue no contexto sócio-ambiental do município do Rio de Janeiro, 1996-2006.** Dissertação (mestrado). Escola nacional de saúde pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2009.

TELES, E. J. C. **Leishmaniose visceral no Município minerário de Barcarena, Estado do Pará, Brasil: evolução de 2004 a 2008 e bases para a vigilância epidemiológica.** *Rev Pan-Amaz Saude* . vol.5, n.2, pp. 21-27.2014.

VASCONCELOS,T.C.B.; ALVES, F.J.; MENDES JUNIOR. A.A.V.; MADEIRA,M.F.; FIGUEIREDO,F.B. Canine visceral leishmaniasis: alochthonous case in Resende municipality, state of Rio de Janeiro, Brazil. *R. bras. Ci. Vet.*, v. 20, n. 2, p. 80-83, abr./jun. 2013.

UCHÔA, C. M. A. et al. Aspectos sorológicos e epidemiológicos da leishmaniose tegumentar americana em Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.34, n.6, p.563-568, 2001.

VIGILATO, M.A.N. **Distribuição espacial da leishmaniose visceral canina e humana no município de Birigui – São Paulo**. Dissertação (mestrado) – Universidade estadual paulista – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2004.

WERNECK GL. Forum: geographic spread and urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. Introduction. *Cad.SaúdePública*.24(12):2937–40. 2008.

WERNECK, G.L.; MAGUIRE, J.H. Spatial modeling using mixed models an ecologic study of Visceral Leishmaniasis in Teresina, Piauí State, Brazil. *Cad SaúdePública*. 2002;18(3): 633-637.

WIKIPEDIA. **Lutzomyia**. 2012. Disponível em: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Lutzomyia>>. Acesso em: 04 de junho de 2012.

ANEXO I: QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

LEVANTAMENTO DE DADOS DO ENTORNO DO DOMICILIO COM CÃES INFECTADOS PARA *L. INFANTUM* .

PONTO:	Data da Entrevista: ____ / ____ / ____
BAIRRO	ELEVAÇÃO:
ZONA: RURAL () URBANO ()	LATITUDE (X):
	LONGITUDE (Y):

	OBSERVADOR
1	Presença de vegetação (mata) próxima a casa (100m). SIM () NÃO()
2	Presença de vegetação dentro da casa (Varias plantas). SIM () NÃO()
3	Presença de lixo (acumulado) no quintal da casa. SIM () NÃO()
4	Esgoto a céu aberto na rua. SIM () NÃO()
5	Rua pavimentada. SIM () NÃO()

Figura 21. Modelo da ficha para levantamento de dados a campo.

ANEXOS II:População/Ano.

Município Barreiras - Bahia- Brasil	Ano					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Estimativa da população humana	129.501	135.650	137.832	137.834	139.284	141.081
Estimativa da população canina (10%)	12.950	13.565	13.783	13.783	13.928	14.108

Tabela 2. Estimativa anual da população humana e canina do município de Barreiras, Bahia. Fonte: IBGE,2010.

ANEXOS III: FOTOS REs



Figura 22. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras **RE1**: Barreiras I; Vila Rica; Cascalheira; Vila Amorim; Vila dos Funcionários; São Sebastião.



Figura 23. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras RE2: Morada Nobre; Vila dos Oficiais; Vila dos sargentos; Vila dos Sas.



Figura 24. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras **RE3:** Morada Nobre; Bela Vista; São Pedro; Barreirinhas; Vila dos Sas.



Figura 25. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: **RE4:** Centro; Vila Regina.



Figura 26. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras **RE5:** Boa sorte; Aratu; Morada da Lua; Centro; Vila Juri; Loteamento São Paulo; Vila Regina; Ribeirão.



Figura 27. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: **RE6:** Vila Dulce; São Miguel.



Figura 28. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: **RE7:** Aratu; Sandra Regina; Jardim Imperial; Renato Gonçalves; centro.



Figura 29. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: **RE8:** Santa Luzia; Vila Brasil; Loteamento Rio Grande; Alphaville; Novo Horizonte; São Miguel; Loteamento Mimoso.



Figura 30. Fotos dos bairros do perímetro urbano do município de Barreiras: **RE9:** Novo Horizonte; Bandeirante; Ouro Branco; Serra do Mimo; Loteamento Flamengo.

ANEXO IV: CARTAZ AUDIÊNCIA PÚBLICA

LEISHMANIOSE



VAMOS COMBATER O

CALAZAR

**PALESTRA PÚBLICA SOBRE O CONTROLE DA
LEISHMANIOSE (CALAZAR)**



DATA: 15/06/12
LOCAL: CASA DA CULTURA
HORÁRIO: 8:00H ÀS 12:00H - Entrada Franca

*A responsabilidade é de todos.
Participem!*

BARREIRAS/BA

APOIO:

AMOEDO
Distribuidora

CONFINAR
MSD

Realização:

AMEV

CRMV-BA
Conselho Regional de
Medicina Veterinária da Bahia

Figura 31. Cartaz da audiência pública sobre Leishmaniose no município de Barreiras.