

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS URUGUAIANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

GISELE DIAS MARQUES

**ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO
MUNICÍPIO DE ITAQUI (2009-2016)**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Uruguaiana, RS
2017**

GISELE DIAS MARQUES

**ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL
CANINA NO MUNICÍPIO DE ITAQUI (2009-2016)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dra. Débora da Cruz Payão Pellegrini

**Uruguaiiana, RS
2017**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

M296a Marques, Gisele Dias

Análise Espacial dos Casos de Leishmaniose Visceral
Canina no Município de Itaqui (2009-2016) / Gisele Dias
Marques.

57 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pampa,
MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL, 2017.

"Orientação: Débora da Cruz Payão Pellegrini".

1. Leishmaniose. 2. Análise espacial. 3.
Epidemiologia. 4. SIG. I. Título.

GISELE DIAS MARQUES

**ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL
CANINA NO MUNICÍPIO DE ITAQUI (2009-2016)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Sanidade Animal

Dissertação defendida e aprovada em: 14 de setembro de 2017.

Banca examinadora:

Prof. Dra. Débora da Cruz Payão Pellegrini
Orientadora
Programa de Pós-graduação em Ciência Animal - UNIPAMPA

Prof. Dr. Bruno Leite dos Anjos
Medicina Veterinária - UNIPAMPA

Prof. Dra. Aline Gil Alves Guilloux
Medicina Veterinária - USP

“Dedico meu trabalho a toda minha família, em especial ao meu esposo, aos meus pais e minha irmã, pessoas as quais, sempre que puderam estiveram ao meu lado, apoiando e incentivando, para que eu pudesse lograr meu objetivo”.

AGRADECIMENTO

Agradeço minha orientadora e a todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal por acreditarem no meu trabalho.

Agradeço o companheirismo das minhas colegas da epidemiologia.

Agradeço a turma da Vigilância Sanitária de Itaqui, por apoiar esse desafio.

Agradeço ao meu esposo e a minha família que estão sempre ao meu lado.

RESUMO

A Leishmaniose é uma doença emergente em países em desenvolvimento. Com características de zoonose rural, tem sido descrita com frequência em centros urbanos e acomete cães e humanos. Este estudo teve como objetivo analisar fichas de Protocolo de Campo Veterinário utilizado pela Vigilância Sanitária no município de Itaqui, estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2009 e 2016. Foram analisadas 1.392 fichas, onde constatou-se com essas avaliações 54,74% de cães negativos para LVC e 44,54% dos cães pesquisados positivos para LVC. Os bairros de maior incidência foram: Centro (209), Chácara (56), Cidade Alta (50), Capelinha (40) e Ponte Seca (39). Com o uso de ferramentas de Sistema de Informações Geográfica (SIG) foi possível detectar zonas com maior ocorrência de casos. Nos bairros Centro e Ponte Seca, foi identificado como o primeiro local de infecção em cães, relacionando a esses casos as zonas ribeirinhas e os adensamentos de vegetação, fatores de risco para proliferação de vetores. Estudos na área da epidemiologia ilustram a prevalência da doença em grupos populacionais comparando ou diferenciando em áreas de risco definidas.

Palavras-chave: Leishmaniose. Análise espacial. Epidemiologia. SIG.

ABSTRACT

Leishmaniasis is an emerging disease in developing countries. With characteristics of rural zoonosis, it has been frequently described in urban centers and affects dogs and humans. The objective of this study was to analyze records of the Veterinary Field Protocol used by Sanitary Surveillance in the municipality of Itaqui, state of Rio Grande do Sul, between 2009 and 2016. A total of 1.392 records were analyzed, 54,74% of dogs negative for LVC and 44,54% of dogs tested positive for LVC. The most important neighborhoods were: Centro (209), Chácara (56), Cidade Alta (50), Capelinha (40) and Ponte Seca (39). With the use of Geographic Information System (GIS) tools, it was possible to detect areas with higher occurrence of cases. In the Centro and Ponte Seca districts, it was identified as the first infection site in dogs, relating to these cases riverine zones and vegetation densities, risk factors for vector proliferation. Studies in the area of epidemiology illustrate the prevalence of the disease in population groups comparing or differentiating in defined risk areas.

Keywords: Leishmaniasis. Spatial analysis. Epidemiology. GIS.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 Histórico	11
2.2 Ecologia e biologia dos flebotomíneos	12
2.3 Epidemiologia da Leishmaniose visceral canina	13
3 ANÁLISE ESPACIAL	14
3.1 Estatística espacial	15
3.2 Análises Kernel	18
4 OBJETIVOS	20
4.1 Objetivo geral	20
4.2 Objetivos específicos	20
5 ARTIGO CIENTÍFICO	21
6 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
ANEXO A	57

1 INTRODUÇÃO

Estima-se hoje no mundo, mais de 500 mil números de casos de Leishmaniose Visceral (LV) por ano. Países em desenvolvimento nas Américas e na Ásia, como a China, após a urbanização acelerar o aumento da mobilidade urbana, incrementaram a expansão da doença tanto em cães como em humanos (SUN et al., 2012). A taxa de incidência nas Américas, de casos de Leishmaniose Visceral Humana é de 2,42 casos por 100.000 habitantes (OPAS/OMS, 2016).

A Leishmaniose, nas Américas, continuam sendo um problema de saúde pública crescente, pois é uma doença de transmissão vetorial e com ciclo zoonótico estabelecido nessa região. Sua transmissão inclui diferentes espécies de parasitos, reservatórios e vetores (PAHO/WHO, 2017), e afeta predominantemente pessoas de baixa renda de países em desenvolvimento (OPAS/OMS, 2017; OPAS/OMS, 2016). No meio ambiente urbano, o cão é o reservatório principal na transmissão de *L. infantum* (sin.) e *L. chagasi* (PAHO/WHO, 2017; LECA et al., 2015).

Dados obtidos pela Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), contabilizam entre 2001 a 2014 um total de 48.720 casos de Leishmaniose Visceral Humana, com média anual de 3.480 casos, sendo o Brasil detentor de 96,42% (46.976) desses registros.

Nos países da América Latina as infecções por Leishmaniose foram detectadas a partir do ano de 2004 na província de Formosa na República Argentina, caso associado a um surto de Leishmaniose na cidade de Assunção, República do Paraguai e posteriormente atingindo outras regiões do país. As províncias de Entre Ríos, Chaco e Corrientes, sendo este último limítrofe da fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, apresentaram casos de infecções por Leishmaniose nos anos posteriores (GÓMEZ-BRAVO et al., 2013; GIL et al., 2010).

A urbanização de casos de Leishmaniose Visceral Canina (LVC) não é somente reconhecida no Brasil. Países da América Latina, como Argentina, Paraguai e Colômbia já notificaram a infecção do parasito (BRASIL, 2014; CARREIRA et al., 2012).

Até meados do século 20 ocorreram aproximadamente 40 mil casos de Leishmaniose em diversas localidades do território brasileiro. Em seguida, houve um breve período de quietação, mas nas duas últimas décadas os casos têm aumentado sensivelmente, e vêm sendo notificados em todos os Estados (TEODORO et al., 2003).

O Estado do Rio Grande do Sul, até o mês de novembro de 2008 considerava-se território livre de casos de Leishmaniose, quando foi notificado um caso suspeito de um cão no município de São Borja (MASSIA et al., 2016). Os municípios de São Borja e Uruguaiana foram considerados pertencentes à área de transmissão, uma vez que nestas localidades foi encontrado o vetor, a existência de casos positivos humanos ou caninos autóctones e a identificação do parasito (TARTAROTTI et al., 2011).

O boletim epidemiológico da Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul (2017), indica que casos autóctones são encontrados na fronteira Oeste do Estado, nas cidades de São Borja, Itaqui e Uruguaiana e relata óbitos humanos no ano de 2016, relacionados a LV no município de Porto Alegre (THIESSEN et al., 2017; SOUZA et al., 2017).

A caracterização da distribuição geográfica de doenças é considerada um elemento essencial na pesquisa epidemiológica. Segundo a OPAS/OMS, as análises de dados de doenças nos níveis nacional e subnacional devem ser o mais desagregado, por isso, é necessário que os países identifiquem suas áreas de transmissão ao terceiro ou quarto nível administrativo, caracterizando e monitorando focos, em sua menor unidade geográfica (OPAS/OMS, 2017). O uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) nos estudos relacionados a Epidemiologia Geográfica, auxilia na tomada de decisões para o enfrentamento dos agravos (BRASIL, 2007).

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Histórico

Relatos na literatura descrevem a Leishmaniose desde o século I d.C. em regiões ao norte do Afeganistão e região central do continente Asiático, onde popularmente era reconhecida como “Úlcera de Balkh” (LAVÉLAN, 1917).

Na América do Sul, os primeiros registros foram encontrados em sítios arqueológicos, nos quais cerâmicas pré-colombianas, feitas por índios do Peru, datadas entre 400 e 900 anos do século I d.C., apresentavam imagens humanas com lesões características às de Leishmaniose (LAISON e SHAW, 1988). Estudos avançados no campo da paleomedicina, em múmias, descobriu-se lesões de pele e mucosas compatíveis e característica fundamental para o reconhecimento da Leishmaniose Tegumentar (SANTOS e COIMBRA, 1994).

A Leishmaniose Visceral chegou no continente americano através de cães infectados trazidos por colonos portugueses e da região mediterrânea (KUHLS et al., 2011).

No Brasil, em 1909, se deu a primeira confirmação de Leishmaniose humana em um caso que apresentou lesões nasofaríngeas e cutâneas que caracterizam a doença, no interior de São Paulo, na cidade de Bauru, pelo pesquisador Lindenberg, que em suas análises encontrou Leishmanias, muito próximas às descritas por Wright, as *Leishmania tropica*, que é um dos agentes da Leishmaniose Tegumentar no continente europeu (PESSÔA e MARTINS, 1982).

Em 1911, Gaspar Vianna descreveu o parasito agente etiológico das doenças conhecidas popularmente como: úlcera de Bauru, nariz de tapir e ferida brava, com o nome de *Leishmania (Viannia) brasiliensis* (VIANNA, 1911).

Na Itália, por Scopoli, em 1786, ocorreu a primeira descrição de um flebotomíneo e a espécie foi denominada *Bibio papatasi*, que anos depois foi alterada a nomenclatura para *Phlebotomus papatasi* (DEDET et al., 2003).

A primeira descrição de flebotomíneos da América foi realizada por Coquillett (1907), e no Brasil os responsáveis pela primeira descrição de flebotomíneos foram os pesquisadores Adolpho Lutz e Artur Neiva (LUTZ & NEIVA, 1912).

Na atualidade a doença já foi descrita em mais de 12 países da América Latina, ocorrendo no Brasil em maior percentual. Registros apontam que 19 estados, incluindo o Distrito Federal e mais de 1.600 municípios apresentam transmissão autóctone (BRASIL, 2014).

2.2 Ecologia e biologia dos flebotomíneos

Os vetores da Leishmaniose são insetos denominados flebotomíneos, pertencentes à ordem Diptera, família Psychodidae, subfamília Phlebotominae, gênero *Lutzomyia*, conhecidos popularmente como mosquito palha, tatuquira, birigui, entre outros, dependendo da localização geográfica. No Brasil, as principais espécies envolvidas na transmissão da Leishmaniose são *L. whitmani*, *L. intermedia*, *L. umbratilis*, *L. wellcomei*, *L. flaviscutellata*, *L. migonei* e *Lutzomyia longipalpis*. O modo de transmissão se dá pela picada da fêmea do flebotomíneo infectada (BRASIL, 2014).

Atualmente, são descritas cerca de 800 espécies de flebotomíneos em todo o mundo e as espécies de Leishmaniose têm sido relatadas em mais de 98 países localizados tanto em áreas tropicais e subtropicais (SRINIVASAN et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2016; OLIVEIRA-DE-ANDRADE et al., 2014).

A presença de flebotomíneos está associada a ambientes urbanos, periurbanos ou florestais, por isso cada vez que fatores como vegetação, umidade e temperatura de um lugar são analisados, indiretamente, são avaliadas as condições de desenvolvimento do vetor (OLIVEIRA-DE-ANDRADE et al., 2014).

A Leishmaniose Visceral Canina (LVC) é causada por um protozoário do gênero *Leishmania* (LECA et al., 2015). A transmissão desta zoonose se dá através da fêmea do flebotomo e está em franca evolução no Brasil (OLIVEIRA et al., 2015).

2.3 Epidemiologia da Leishmaniose visceral canina

No mundo a LVC também se apresenta em evolução. Em países como China (WANG et al., 2016) confere-se a presença LVC em regiões rurais e com população de baixa renda.

A LVC é endêmica ao longo da bacia mediterrânea, partes do Leste da África e Índia. A importância dessa zoonose para a medicina veterinária cresce em países no norte da Europa e Estados Unidos, pois além do cão ser o reservatório principal do parasito para humanos (MARTÍNEZ et al., 2011) o gato doméstico (SANCHÉZ et al., 2007) e equinos (BELLON et al., 2006) apresentaram infecção por *Leishmania infantum* no velho mundo.

Segundo o Informe Epidemiológico das Américas, emitido pela OPAS/OMS (2017), observou-se uma tendência estável de casos de LVC, mas a partir do ano de 2009 ocorreu um crescimento acentuado nos países pertencentes ao Cone Sul. Também no ano de 2009 foi estabelecido o primeiro estudo de inquérito canino para pesquisa de Leishmaniose, no município de Itaqui, onde foram evidenciados a presença de cães infectados por Leishmanias.

Cidades como Rio de Janeiro (OLIVEIRA et al., 2015), Teresina (ALMEIDA et al., 2011), São José do Rio Preto (OLIVEIRA et al., 2016), Divinópolis (TEIXEIRA-NETO et al., 2014), Maringá (TEODORO et al., 2003), Uruguaiana (MASSIA et al., 2016), relatam a ocorrência de casos de LVC. Esses estudos apontam que a falta de recursos básicos de saneamento e adensamento de vegetação, contribuem para a expansão dessa zoonose.

Eckert e Souza (2010), em seu estudo feito no Rio Grande do Sul, na cidade de Estrela, observou que as características ambientais onde foram encontrados flebotomíneos era zona de mata nativa junto a instalações comerciais e habitações humanas.

Em áreas do peridomicílio com presença de vegetação de mata nativa nos municípios de Santa Cruz do Sul e em áreas de mata ciliar no distrito de Santa Bárbara, município de Caçapava do Sul, foram encontrados a presença de flebotomíneos (SOUZA et al., 2015). Essas ocorrências assemelham-se com as

condições ambientais do município de Itaqui, onde os quintais de algumas residências estão inseridos na área de mata ciliar.

As dificuldades encontradas na gestão de recursos financeiros das administrações dos municípios para a eliminação do vetor, por seu elevado custo e dificuldades técnicas para a eliminação dos reservatórios, contribuem para a evolução da LVC apropriando-se de áreas que não era comum a ocorrência (OLIVEIRA et al., 2008).

Outro fator relevante no aumento de casos da infecção em cães, é que para muitas famílias o cão de estimação é assimilado como um membro do grupo familiar. A visão dos proprietários não aborda a sociedade como coletivo no que se refere a prevenção da Leishmaniose e muitas vezes acaba buscando alternativas de tratamento para cão pensando somente no bem-estar do animal (FRANÇA et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2008; MORENO et al., 2005).

Para o controle dessa zoonose, ações de controle químico do vetor e do controle do reservatório canino, com investigação sorológica, seguidos da eutanásia, são ações recorrentes em municípios brasileiros com incidência de LVC (JULIÃO et al., 2007). O controle do reservatório canino para a diminuição da incidência de LV canina ou humana, tem sido objeto de estudos e discussões, pois é um tema controverso, no que se refere a contribuição para redução de casos (PALATINIK-DE-SOUZA et al., 2004).

3 ANÁLISE ESPACIAL

Estudos sobre a distribuição geográfica das doenças têm suas raízes ainda nos séculos XVIII e XIX, quando o termo “geografia médica” foi forjado (MEADE et al., 1988). Para a grande maioria dos epidemiologistas a importância de se estudar a distribuição geográfica de doenças é atribuída a John Snow, devido à grande repercussão de sua investigação sobre a epidemia de cólera em Londres (SILVA, 1985).

Avanços tecnológicos, em particular no desenvolvimento dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), permitiram um enorme aumento da eficiência no processamento e análise de dados geográficos de maior complexidade. O advento dos modernos SIG favoreceu a reincorporação do lugar e do espaço como categorias de análise nas investigações epidemiológicas (BARATA e WERNECK, 2012).

Os estudos que tem por objetivo analisar as relações entre saúde e espaço devem utilizar escalas ecológicas para abordar fatores que possam estar envolvidos nestas relações. As características estudadas serão sempre atributos de uma população (um grupo de pessoas, animais) e do ambiente (contexto) onde estas estão inseridas (BRASIL, 2014; SOUZA-SANTOS et al., 2008).

Segundo Barata e Werneck (2012), a utilização de estudos ecológicos ou de correlação geográfica, obtém uma melhor compreensão de estudos epidemiológicos, por analisar a variação espacial de eventos relacionados à saúde em relação a características socioeconômicas, ambientais, demográficas, de estilos de vida, sendo as variáveis mensuradas em escala geográfica ou ecológica.

Para a análise de alguma situação é necessário conhecer como este evento ou problema se apresenta ou está distribuído no espaço estudado, além das variáveis/indicadores selecionados (BRASIL, 2007).

3.1 Estatística espacial

O ramo da estatística que possibilita a análise da localização espacial de eventos, denomina-se Estatística Espacial. Através dessas análises pode ser identificado, localizado e visualizado a ocorrência de fenômenos que se materializam no espaço e com o uso do SIG é possível modelar a ocorrência desses fatores (BRASIL, 2007). Esses modelos são simplificações da realidade para entender um sistema, estudar causas de fenômenos, avaliar intervenções e prever desfechos.

As principais áreas de aplicações da estatística espacial são o mapeamento de doenças, os estudos ecológicos, a identificação de aglomerados espaciais (*cluster*) e o monitoramento de problemas ambientais (BRASIL, 2007).

Um aglomerado espacial (*cluster*) é qualquer agregado de eventos que não seja meramente casual, cuja identificação é foco da pesquisa. Estes aglomerados podem ser causados por diferentes fatores, tais como agentes infecciosos, contaminação ambiental localizada, efeitos colaterais de tratamentos, cada problema destes com peculiaridades e técnicas particulares (BRASIL, 2007; CARVALHO, 2005).

Da mesma forma que o SIG tem diferentes funções dependendo do tipo de dado, algumas técnicas estatísticas são mais apropriadas para um ou outro tipo de dado, utilizando basicamente atributos de pontos ou áreas (BRASIL, 2007). No caso do trabalho proposto a análise dos dados se deu através de atributos codificados em pontos.

Os eventos atribuídos a pontos (coordenadas geográficas) geralmente são dados mais simples e são obtidos por meio da codificação do endereço do caso estudado (doença, infecção, unidade de saúde) no qual foram analisado em aleatório a localização, verificando a homogeneidade, concentração da distribuição de casos, com isso logra-se estimar o efeito dos eventos analisados (BRASIL, 2007; CARVALHO, 2004).

Nas análises espaciais foram consideradas a presença ou não de dependência espacial com a identificação de padrões espaciais e a análise do efeito de algum fator de risco sobre um desfecho controlado para a localização geográfica. Para a identificação de padrões espaciais, precisamos estimar a presença, forma e intensidade da dependência espacial (BRASIL, 2006; BRASIL, 2007; DRUCK et al., 2004).

Para Câmara et al. (2004) a dependência espacial é um conceito chave na análise dos fenômenos espaciais e cita Waldo Tober que diz que “todas as coisas são parecidas, mas coisas mais próximas se parecem mais que coisas mais distantes” e também considera a afirmação de Noel Cressie, que relata “a dependência espacial está presente em todas as direções e fica mais fraca à medida em que aumenta a dispersão na localização dos dados”.

Os tipos de distribuição de pontos podem ser: Aleatório, aglomerados (clusterizados) e regular (não aleatória) (BRASIL, 2007).

Uma das formas mais tradicionais de se elaborar mapas de interesse para a Saúde Pública é a representação de eventos de saúde em forma de pontos. A localização pontual de eventos é fundamental para possibilitar a avaliação de seu padrão espacial sem a necessidade de unidade de agregação de área predeterminada (BRASIL, 2007; CÂMARA et al., 2004).

Segundo Câmara et al. (2004), um dos tipos de dados em análise espacial, são os Eventos ou Padrões Pontuais. São fenômenos expressos através de ocorrências identificadas como pontos localizados no espaço, e são denominados processos pontuais. Na análise de padrões por pontos o objeto de interesse é a própria localização espacial dos eventos em estudo.

O principal objetivo da visualização de dados espaciais é verificar a demonstração gráfica de dados para avaliar padrões específicos de distribuição. Por sua vez a aplicação de métodos exploratórios de dados espaciais implica na busca de uma descrição dos eventos apresentados, tentando gerar hipóteses ou mesmo modelos apropriados. A modelagem de dados espaciais, por outro lado, utiliza métodos que especificam modelos estatísticos e tentam estimar parâmetros, dependendo do fenômeno representado, seja ele, padrão de pontos, superfície contínua ou dados de área (BRASIL, 2007; CÂMARA et al., 2004).

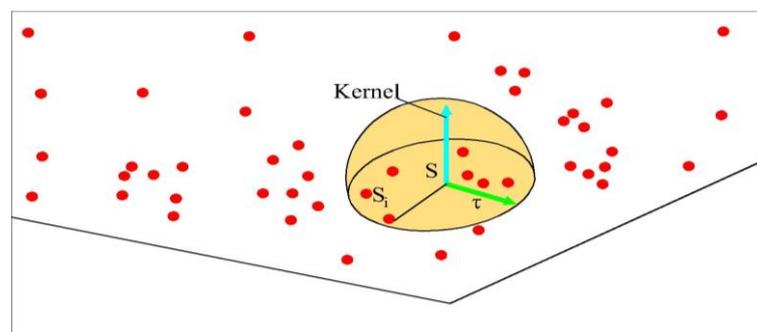
As técnicas de análise espacial permitem identificar áreas com concentração aparentemente alta de eventos e possibilitam avaliar se o aparente aglomerado de casos ocorreu ou não ao acaso. Os testes estatísticos utilizados em análise espacial podem ser agrupados em testes globais, testes focais e os testes de detecção de aglomerados. Nos testes de detecção de aglomerados é possível identificar o local da ocorrência do aglomerado e, além disso, testar sua significância estatística (BRASIL, 2007; CÂMARA et al., 2004).

Existem técnicas disponíveis de análise exploratória espacial para detectar e mapear “áreas quentes” ou aglomerados. Dentre elas, destaca-se a análise de Kernel, a qual foi utilizada para identificar o adensamento dos casos de LVC no município de Itaqui.

3.2 Análises Kernel

A análise de estimativa Kernel é uma técnica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual de “áreas quentes” (*hotspots*) e entende-se a ocorrência de uma área quente como uma concentração de eventos que indica de alguma forma a aglomeração em uma distribuição espacial (BRASIL, 2007; JESUS, 2009).

Kernel é uma técnica estatística de análise de padrões espaciais, em que uma distribuição de pontos ou eventos é transformada numa superfície contínua de risco para sua ocorrência, sem divisões político administrativas. Esse procedimento tem como objetivo obter uma estimativa suavizada de densidade de eventos por unidade de área e permite filtrar a variabilidade de um conjunto de dados, sem, no entanto, alterar de forma essencial as suas características locais (BAILEY e GATRELL, 1995; CARVALHO, 2005).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 1 - Estimador de Kernel para um padrão de pontos. Adaptado de (BAILEY e GATRELL, 1995).

De acordo com a (Figura 1), suponha que s represente uma localização em uma região R e s_1, \dots, s_n são localizações de n eventos observados. Então, a densidade, λ , na localização s é estimada segundo a Equação 1.

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

Onde k é a função Kernel de ponderação, o ponto s é o centro da área a ser estimada, s_i é a localização do evento observado, τ a largura de banda, n o número total de pontos (eventos) e $\lambda(s)$ o estimador de intensidade.

A região de influência dentro da qual os eventos contribuem para o cálculo da intensidade é um círculo de raio τ com centro em s . Os métodos de distância ao vizinho mais próximo fundamentam os métodos formais que avaliam a significância dos resultados exploratórios quando comparados com um modelo teórico conhecido, como o modelo de aleatoriedade espacial completa (BAILEY e GATRELL, 1995; GATRELL et al., 1996; CÂMARA, 2004).

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Analisar a distribuição espacial dos casos de LVC (2009 a 2016) visando definir as principais áreas de ocorrência da LVC em Itaqui (RS) e contribuir para a definição de medidas de controle condizentes às realidades observadas nesta localidade.

4.2 Objetivos específicos

- Realizar um estudo ecológico com o intuito de organizar em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) as principais camadas relacionadas à localização geográfica dos casos caninos notificados e confirmados de LVC no município de Itaqui em nível populacional;
- Definir, com base nestas informações, as áreas de maior vulnerabilidade para LVC, visando principalmente à predição de áreas de risco;
- Verificar a possível existência de aglomerados de casos confirmados de LVC em Itaqui.

5 ARTIGO CIENTÍFICO

As análises e resultados que fazem parte desta dissertação estão apresentados sob a forma de um artigo científico, de acordo com o Manual para Elaboração e Normalização de Trabalhos Acadêmicos - Conforme Normas da ABNT, do Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pampa.

ANÁLISE ESPACIAL DOS CASOS DE LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA NO MUNICÍPIO DE ITAQUI (2009-2016)

Gisele Dias MARQUES¹, Laura Ilarraz MASSIA¹, Débora da Cruz Payão
PELLEGRINI¹

¹Programa de Pós-graduação em Ciência Animal – PPGCA – Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – Campus Uruguaiana. BR 472 – Km 592 – Caixa Postal 118 – CEP: 97508-000 – Uruguaiana – RS – Brasil. E-mail: ambiental.gisele@gmail.com (autor para correspondência), lauramassia@yahoo.com.br, deborapellegrini@unipampa.edu.br.

RESUMO

A Leishmaniose é uma doença emergente em países em desenvolvimento. Com características de zoonose rural, tem sido descrita com frequência em centros urbanos e acomete cães e humanos. Este artigo teve como objetivo analisar fichas de Protocolo de Campo Veterinário utilizado pela Vigilância Sanitária no município de Itaqui, estado do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2009 e 2016. Foram analisadas 1.392 fichas, onde constatou-se com essas avaliações 54,74% de cães negativos para LVC e 44,54% dos cães pesquisados positivos para LVC. Os bairros de maior incidência foram: Centro (209), Chácara (56), Cidade Alta (50), Capelinha (40) e Ponte Seca (39). Com o uso de ferramentas de Sistema de Informações Geográfica (SIG) foi possível detectar zonas com maior ocorrência de casos. Nos bairros Centro e Ponte Seca, foi identificado como o primeiro local de infecção em cães, relacionando esses casos aos fatores de risco para proliferação de vetores as zonas ribeirinhas e os adensamentos de vegetação.

Palavras-chave: Leishmaniose. Análise espacial. Epidemiologia. SIG.

1 INTRODUÇÃO

A Leishmaniose continua sendo um problema de saúde pública crescente nas Américas, pois é uma doença de transmissão vetorial e com ciclo zoonótico estabelecido nessa região. Sua transmissão inclui diferentes espécies de parasitos, reservatórios e vetores (PAHO/WHO, 2017). Afeta predominantemente pessoas de baixa renda de países em desenvolvimento (OPAS/OMS, 2017; OPAS/OMS, 2016) e no meio ambiente urbano, o cão é o reservatório principal na transmissão de *L. infantum* (sin.) e *L. chagasi* (PAHO/WHO, 2017; LECA et al., 2015; PFEIFFER, 2010).

Nos países da América Latina as infecções por Leishmaniose foram detectadas a partir do ano de 2004 na província de Formosa na República Argentina, caso associado a um surto de Leishmaniose na cidade de Assunção, República do Paraguai e posteriormente atingindo outras regiões do país. As províncias de Entre Ríos, Chaco e Corrientes, sendo este último limítrofe da fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, apresentaram casos de infecções por Leishmaniose nos anos posteriores (GÓMEZBRAVO et al., 2013; GIL et al., 2010).

A Leishmaniose Visceral Canina (LVC) está em grande expansão em diversas áreas em todo o Brasil, e os casos humanos e caninos vem sendo relatados em áreas rurais e urbanas (OLIVEIRA-DE-ANDRADE et al., 2014). Esses estudos apontam que a falta de recursos básicos de saneamento e adensamento de vegetação contribuem para a expansão dessa zoonose (OLIVEIRA et al., 2015; ALMEIDA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2016; TEIXEIRA-NETO et al., 2014; TEODORO et al. 2003; MASSIA et al., 2016).

No Brasil a LVC foi caracterizada como uma zoonose tipicamente rural, mas com o intenso processo migratório do vetor da doença, *Lutzomyia longipalpis*, modificou seus hábitos alimentares e também os locais de reprodução, adaptando-se para áreas antrópicas. Desde a urbanização do vetor, a LVC é considerada, atualmente, muito ativa em áreas urbanas do país, e continua a se expandir (OLIVEIRA et al., 2016; ECKERT e SOUZA, 2010).

O estado do Rio Grande do Sul, até o mês de novembro de 2008 considerava-se território livre de casos de Leishmaniose, quando foi notificado um caso suspeito de um cão no município de São Borja (MASSIA et al., 2016). Os municípios de São Borja e Uruguaiana foram considerados pertencentes à área de transmissão, uma vez que nestas localidades foi encontrada a presença do vetor, a existência de casos positivos humanos ou caninos autóctones e a identificação do parasito (TARTAROTTI et al., 2011).

O boletim epidemiológico da Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul (2017), indica que casos autóctones são encontrados na fronteira Oeste do Estado, nas cidades de São Borja, Itaqui e Uruguaiana e relata óbitos humanos no ano de 2016, relacionados a Leishmaniose no município de Porto Alegre (THIESSEN et al., 2017; SOUZA et al., 2017).

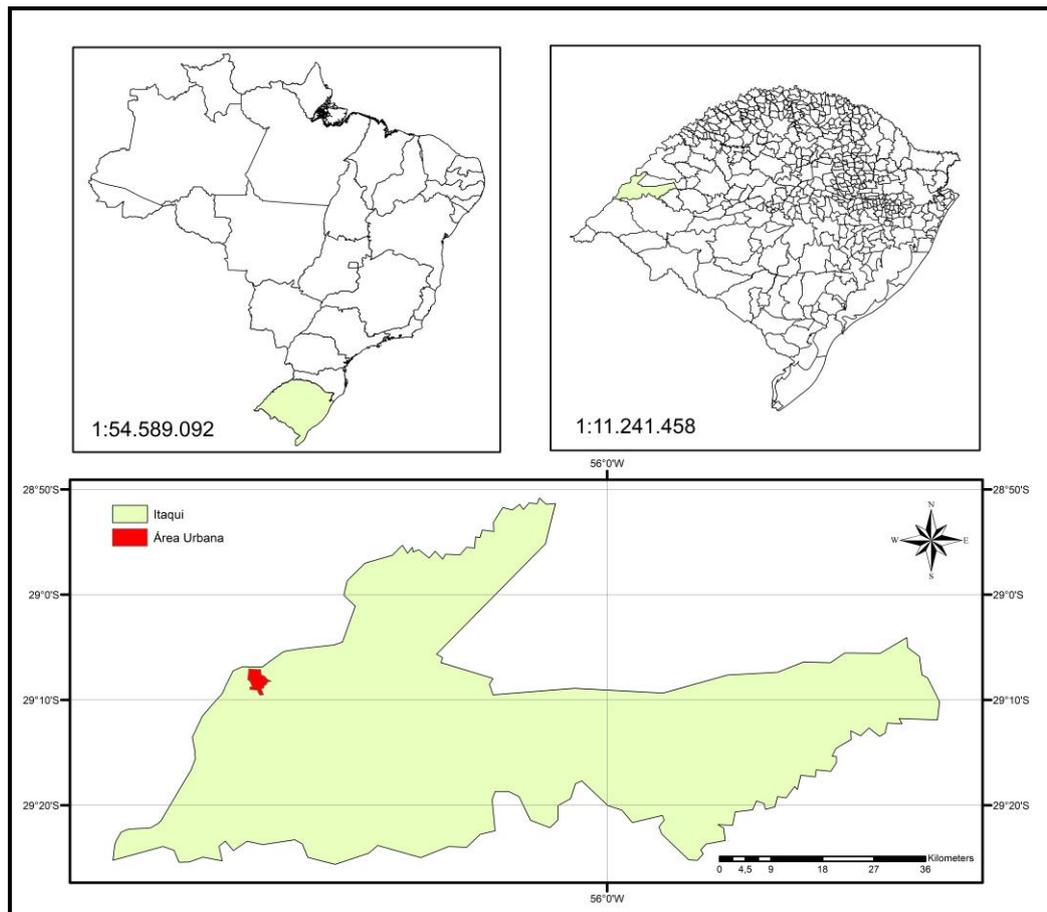
A caracterização da distribuição geográfica de doenças é considerada um elemento essencial na pesquisa epidemiológica. Segundo a OPAS/OMS, as análises de dados de doenças a nível nacional e subnacional devem ser mais desagregadas, por isso, é necessário que os países identifiquem suas áreas de transmissão ao terceiro ou quarto nível administrativo, caracterizando e monitorando focos, em sua menor unidade geográfica (OPAS/OMS, 2017). O uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) nos estudos relacionados a Epidemiologia Geográfica, auxilia na tomada de decisões para o enfrentamento dos agravos (BRASIL, 2007; BRASIL, 2006).

O objetivo do estudo foi realizar análise espacial no município de Itaqui, mapear todos os casos de Leishmaniose Visceral Canina e com isso reconhecer áreas que possuam maior aglomeração de casos, para a partir desse diagnóstico, planejar ações de minimização de vetores e reservatórios.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Itaqui é um município pertencente à região da fronteira Oeste do Rio Grande do Sul, Brasil. A cidade é fronteira com Puerto Alvear, na República Argentina, tendo como limite natural, entre os países, as águas do rio Uruguai (Figura 1). Possui 39.049 habitantes (IBGE, 2016). O município é pouco industrializado e tem como atividade principal a exploração agropecuária.



Fonte: Marques, 2017.

Figura 1 - Localização da área estudada.

Sua localização urbana tem características peculiares, pois a zona central da cidade está ligada a zona ribeirinha, zona de mata ciliar, bastante preservada, contendo ainda características naturais de vegetação arbustiva e arbórea nativas.

Essas zonas contam com adensamento populacional bastante significativo. Nos bairros próximos ao rio Uruguai os representantes arbóreos nativos, se apresentam junto a casas antigas ou abandonadas, bem como moradias móveis

(volantes) e imóveis de alvenaria ou madeira, localizadas em plena área de concentração de vegetação. Esses locais constantemente sofrem inundações com as cheias do rio Uruguai.

Por ter uma localização próxima ao rio e com a mata ciliar bastante preservada, facilmente são encontrados animais reservatórios das Leishmanias. Marsupiais (*Didelphis* spp.), são comuns na região e também são atraídos pelas inúmeras fontes de alimentação constituídas pela ação antrópica. A criação de aves, de suínos e animais domésticos nessas áreas são bastante comuns, contribuindo para um cenário típico para proliferação de zoonoses como a Leishmaniose.

2.2 Pesquisa Epidemiológica

A análise dos dados secundários foram realizadas a partir das informações contidas nas fichas de Protocolo de Campo Veterinário. Esse material foi obtido a partir das visitas feitas pelos técnicos da Vigilância Sanitária Municipal de Itaquí, quando solicitados ou por busca ativa a cães que apresentaram sinais clínicos para LVC ou não possuíam sinais clínicos, mas conviviam com outros animais positivos para LVC. O estudo analisou 1.392 fichas de Protocolo de Campo Veterinário, e em cada ficha estavam anexados os resultados de exames laboratoriais, o qual indicava se o animal era positivo para LVC.

Para o estudo da distribuição dos casos foi definida a zona urbana do município (área 1, segundo as fichas de Protocolo de Campo Veterinário).

Em cada ficha de campo, pode ser conferida a localização do cão, através do endereço do tutor. Em casos de animais errantes a localização do animal era dada pela rua onde foi encontrado e pelo número da residência mais próxima. Com essas informações foi possível criar um banco de dados com as coordenadas geográficas de todos os cães cadastrados nessas fichas. Após essa etapa, o banco de dados foi georreferenciado sendo possível organizar mapas utilizando um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Outras informações das fichas de campo não foram objeto de análise desse estudo, pois muitas vezes não estavam preenchidas ou tinham mais de uma alternativa assinalada, podendo causar distorções da realidade (erros).

2.3 Sorodiagnóstico para LVC

Os exames efetuados no soro dos animais analisados foram o Teste Rápido - TR (DPP/Bio-Manguinhos), o Ensaio de Imunoabsorção Enzimática - ELISA e o Ensaio de Imunofluorescência Indireta - IFI. Todos os testes foram realizados pelo Instituto de Pesquisas Biológicas, Laboratório Central de Saúde Pública - IPB/LACEN/RS. O laudo laboratorial possuía o nome do animal, do proprietário, o número da coleta, data da coleta e data de recebimento da amostra pelo IPB/LACEN/RS, bem como o resultado do teste aplicado, sendo esse documento base para a coleta de dados sobre a detecção de anticorpos para LVC, atestando se a amostra era positiva ou negativa. Foram identificados com essas avaliações 767 (54,74%) cães negativos para LVC e 620 (44,54%) cães positivos.

2.4 Georreferenciamento

Todas as amostras de sangue de cães relacionados nas fichas de Protocolo de Campo Veterinário possuíam local de coleta ou local de envio do animal. Esses endereços foram georreferenciados pelo *software* Google Earth® (Mountain View, CA, EUA). Esse ponto de georreferenciamento é considerado para as análises como o local do evento.

Os dados foram armazenados em um banco de dados utilizando o *software* EpiData e posteriormente exportado para tabelas em formato Excel.

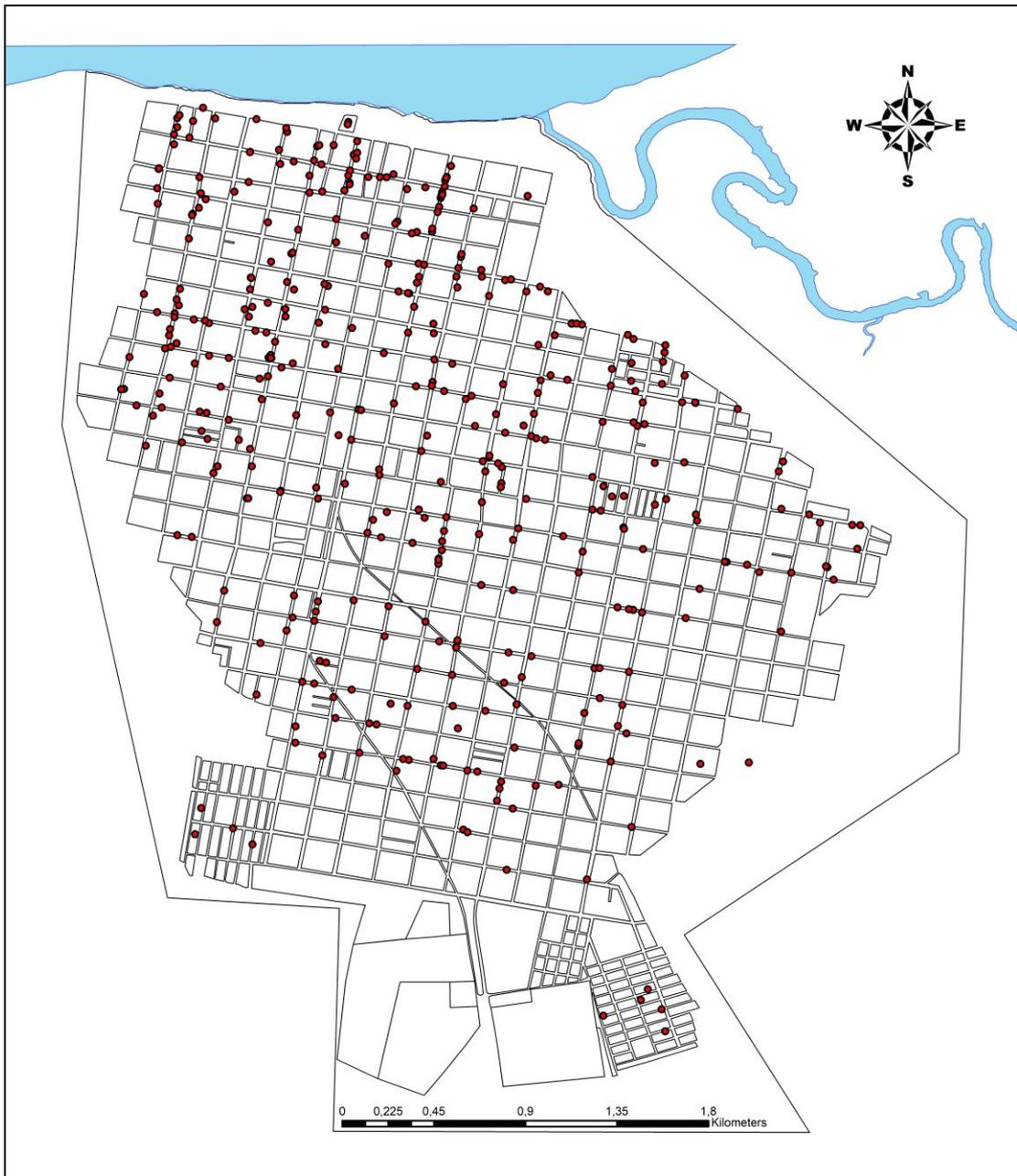
O mapeamento e análise espacial foi efetuado pelo ESRI ArcGIS™ versão 10.3 (Redlands, CA, EUA), também nesse software foram feitas as análises Kernel, as quais permitiram a obtenção da densidade de casos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo se baseou na geografia espacial onde cada ponto representado em um mapa é considerado um evento, nesse contexto, a representação pontual dos endereços dos cães catalogados nas fichas de Protocolo de Campo Veterinário, foi o critério de avaliação dos riscos relacionados a transmissão de LVC nos locais de maior adensamento de casos.

Para se aproximar de um contexto mais próximo da realidade da saúde de grupos populacionais, torna-se necessário medir efeitos em nível de grupo, uma vez que medidas em nível individual não podem dar conta destes processos (SUSSEK, 1994).

Para isso foi criado um *shape* com os dados da localização de cada indivíduo pesquisado (Figura 2).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 2 - Localização de cães positivos para Leishmaniose.

Neste estudo, cada observação foi dada como critério a relação da distância de um valor central (núcleo), criando assim uma superfície contínua representando a densidade de casos de LVC em que *hotspots (clusters)* foram detectados. A densidade do núcleo foi estimada através de uma técnica de agrupamento que aplicada à segmentação de imagens produz mapas de ponto de acesso que mostram padrões de tendência espacial em estudos sobre doenças infecciosas (DOHERR et al., 2002)

A análise univariada de pontos pelo método do vizinho mais próximo foi aplicada para verificar o padrão de distribuição dos fragmentos. O estimador de densidade de pontos por Kernel, foi aplicado, considerando a largura de banda expressa automaticamente pelo programa, classificado no método quantile, estratificado em dez classes, assim criando o mapa de densidade correspondente (Figura 3) utilizando o *Software* ESRI ArcGIS TM versão 10.3 (BAILEY e GATRELL, 1995).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 3 - Mapa Kernel demonstrando a concentração de casos de cães positivos para LVC em Itaqui.

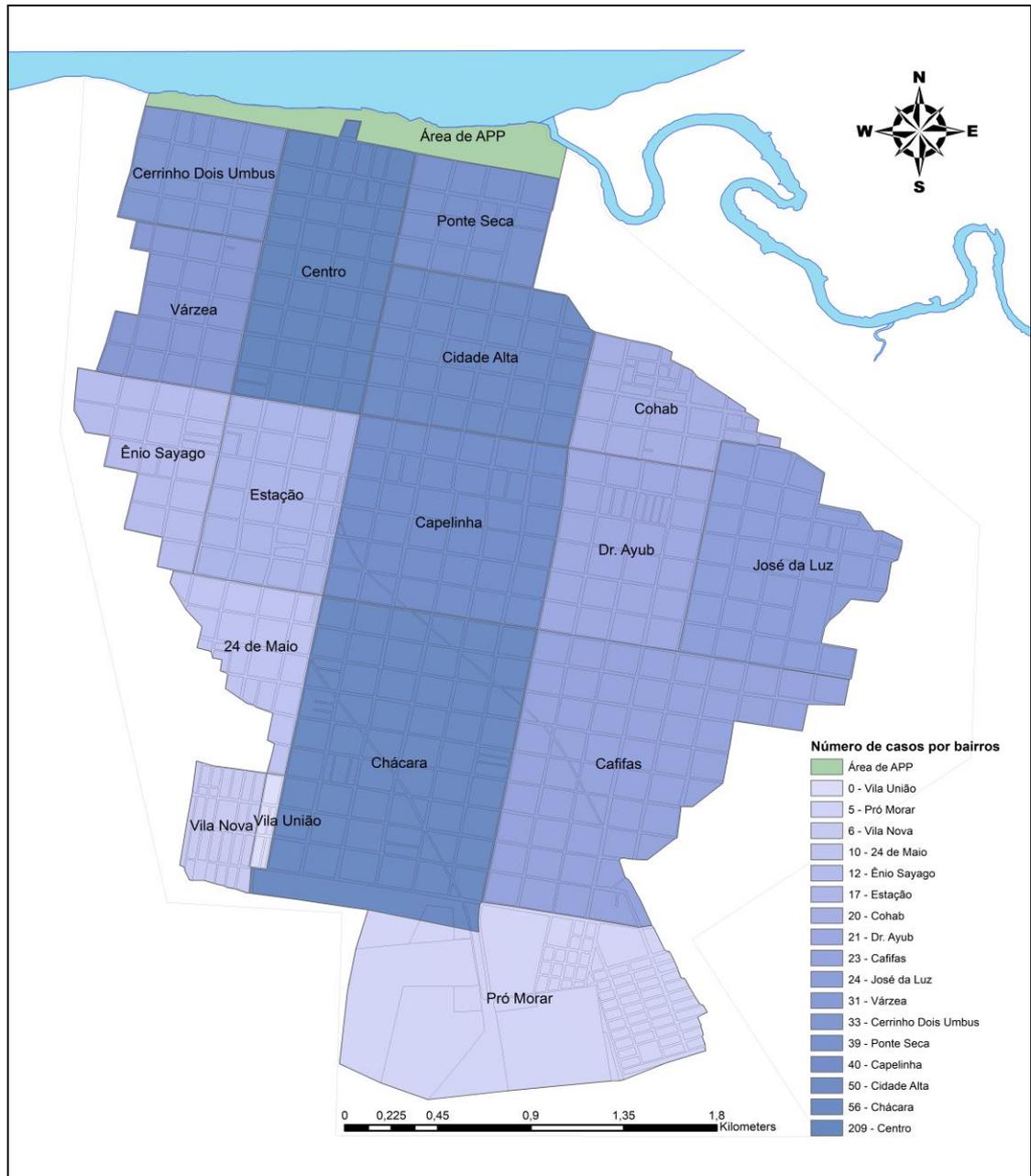
A Figura 3, apresenta no bairro Centro e no bairro Ponte Seca aglomeração maior de casos. Pode-se observar no mapa Kernel a concentração de casos em local do bairro Centro e no bairro Chácara, onde estavam instituídos canis, os quais recebiam cães errantes ou com sinais clínicos avançados (onicogrifose, úlceras crostosas, descamação cutânea), característicos da enfermidade. A presença desses animais nesses locais de abrigo, ocasiona ao seu entorno um risco maior de disseminação da doença.

Em estudo feito por Hirschmann et al. (2015) em canis do estado do Rio Grande do Sul, constatou a presença de cães positivos para LVC, demandando situação de alerta, do risco de disseminação da contaminação tanto nos cães negativos, como para a população do entorno.

Com a análise espacial e a partir dos resultados desse estudo, foi identificado agrupamento de bairros com taxas de incidências similares, o que indica que casos da doença não estão concentrados em uma única região, mas dispersos por todo o município. Essa heterogeneidade da distribuição espacial da LVC reforça a necessidade de implementar ações diferenciadas para a prevenção e controle da LVC dentro no município. A heterogeneidade na distribuição espacial da LVC foi também identificada em outros municípios brasileiros (TEIXEIRA-NETO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2015; ALMEIDA et al., 2011).

No ano de 2009, ano de início das atividades de pesquisa para Leishmaniose canina no município de Itaqui, os bairros Centro, 101 amostras e Ponte Seca, 197 amostras, apresentaram o maior número de coleta de sangue em cães para testes sorodiagnóstico. Em 2013, todos os bairros do município de Itaqui foram efetuados testes sorodiagnósticos para LVC, indicando que 100% dos bairros do município estavam com animais positivos para LVC.

Os bairros que apresentaram o maior número de cães infectados foram o bairro Centro (209), Chácara (56) e Cidade Alta (50), entre os anos de 2009 a 2016 (Figura 4).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 4 - Representação dos números de casos de cães positivos para Leishmaniose entre os anos de 2009-2016.

O município de Itaquí caracteriza-se por ter sua área urbana muito próximo a locais com mata e condições de ambiente rural e silvestre (Figura 7 e 8). Estudos observaram que a invasão do espaço de floresta resultou na disseminação de doenças zoonóticas para humanos (AZEVEDO et al., 1996; BRANDÃO-FILHO et al., 1994; ECKERT e SOUZA, 2010), pois muitas espécies de animais silvestres estão relacionadas com o ciclo de transmissão da Leishmaniose, que exige a presença de um reservatório animal para a manutenção do parasito na natureza. Os reservatórios silvestres identificados para diferentes espécies de *Leishmania* incluem: marsupiais (*Didelphis* spp.), preguiças (*Choloepus* spp. e *Bradypus* spp.), tamanduá (*Tamandua tetradactyla*), raposa de caranguejo (*Cerdocyon thous*), roedores (*Rattus* spp., *Proechimys* spp., *Nectomys* spp., *Oryzomys* spp.), (PAHO/WHO, 2017).

Como a LVC era praticamente uma doença silvestre, atribuída a ambientes rurais, a mudança do perfil epidemiológico, ocorre fundamentalmente causada por modificações socioambientais, como os processos de desmatamentos e a migração de populações humana e canina originárias de áreas rurais onde a doença é endêmica. Além disso, o crescimento desordenado das cidades levando à destruição do meio ambiente, utilizando-se áreas de proteção e preservação ambiental (BRASIL, 2014), condições precárias de saneamento e moradia e deslocamento de cães infectados associado ao aumento da crise social, tem sido apontado como os principais fatores promotores das condições adequadas para ocorrência da LVC na área urbana (MESTRE e FONTES, 2007), reflexo esse encontrado na realidade do município de Itaquí.

Por outro lado, há um grande consenso hoje, destacando os efeitos que as mudanças ambientais (aquecimento global, desmatamento e urbanização), podem exercer sobre as espécies de animais selvagens (sobrevivência e localização) favorecendo o aparecimento de novos agentes infecciosos ou meios alternativos de transmissão vetorial de tais agentes. Com a aproximação dos animais domésticos e da população humana dos habitats selvagens tradicionais, o risco de transferência de novos agentes infecciosos interespecies aumentou. É amplamente reconhecido que na maioria dos países emergentes infecções humanas serão provenientes de animais silvestres ou domésticos (PALATNIK-DE-SOUZA e DAY, 2011).

Em Itaqui, nos bairros de maior ocorrência de cães infectados a localização desses bairros está a uma distância de menos de 500 metros das áreas de mata ciliar ou pertencem a Áreas de Preservação Permanente, como é o caso do bairro Cerrinho Dois Umbus, Centro e Ponte Seca.

Um estudo feito em Aracajú-SE por Campos et al. (2017), a combinação de vegetação de mata ciliar com a proximidade de zona urbana (casas) é um fator de relevância a ser considerado para o ciclo do flebotomíneo.

A presença de flebotomíneos em ambiente de mata ocorre em vários estados do Brasil. Na Bahia, ocorre em regiões de cultivo do cacau junto a mata atlântica, no estado do Ceará na Cordilheira do Baturité e em áreas de mata de Pernambuco (ANDRADE et al., 2005). No estado de Minas Gerais, um estudo feito na cidade de Porteirinha, demonstrou também a presença de flebotomíneos em regiões de adensamento de vegetação arbórea e presença de rios (BARATA et al., 2005; SOUZA et al., 2015).

No bairro Chácara (Figura 5 e 6) as características de ambiente rural são presentes em vários locais. Encontram-se criações de animais, como cavalos em estábulos, vacas em locais do bairro que não possuem habitações, além de criação de aves (galinhas) e cães. A presença de animais domésticos e silvestres no peridomicílio atrai um grande número de flebotomíneos, conseqüentemente, algumas espécies que são vetores de Leishmanioses, contribuindo assim, para o aumento do risco de transmissão dessa zoonose (BARATA, 2005).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 5 - Terreno sem construções localizado no bairro Chácara. Observa-se a disposição de matéria orgânica (casca de arroz) e animais (galinhas, vacas e cavalos).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 6 - Local de adensamento de vegetação no bairro Chácara. Mata ciliar encontrada as margens de um córrego que capta águas pluviais e esgoto doméstico.

Um risco associado a presença de flebotomíneos ao peridomicílio é a criação de galinhas (BARATA et al., 2005) e acúmulo de matéria orgânica (CAMPOS et al., 2017).

Casagrande et al. (2013), descreve que espécies de flebotomíneos podem ocorrer em matas, se adaptam às suas bordas e a ambientes modificados, podendo invadir domicílios e se desenvolver no peridomicílio. Características essas comumente encontrado nos bairros Ponte Seca (Figura 7), Centro (Figura 8) e Cerrinho Dois Umbus (Figura 9).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 7 - Rua Luisinha Aranha entre as ruas Osvaldo Aranha e Saldanha da Gama no bairro Ponte Seca. Observa-se nessa imagem construções de alvenaria e casas móveis de madeiras (volantes), junto a adensamento de vegetação nativa próximo a zona de APP.



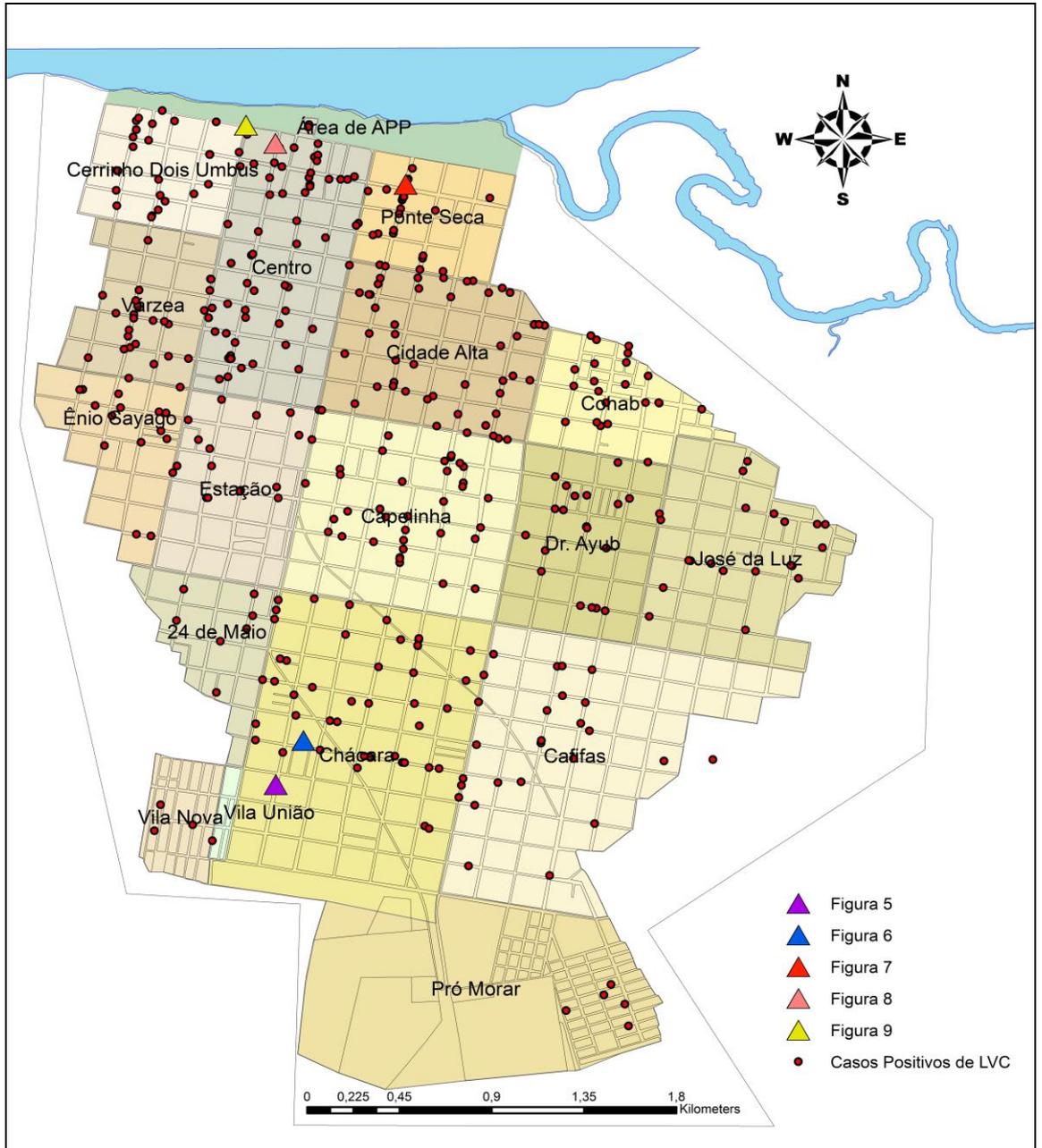
Fonte: Marques, 2017.

Figura 8 - Rua Bento Gonçalves entre as ruas Osvaldo Aranha e Saldanha da Gama no bairro Centro. Nesse local observa-se a presença de vegetação nativa junto a casas volantes.



Fonte: Marques, 2017.

Figura 9 - Rua Saldanha da Gama esquina rua Rodrigues Lima. Limite entre os bairros Centro e Cerrinho Dois Umbus. Zona de Área de Preservação Permanente (APP).



Fonte: Marques, 2017.

Figura 10 - Mapa com a delimitação de bairros e localização das imagens inseridas no texto.

O processo adaptativo de espécies vetoras encontrado em várias áreas urbanas do país, (OLIVEIRA et al., 2015; ALMEIDA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2016; CARREIRA et al., 2012), pode ser verificado no município de Itaqui.

Devemos perceber que mudanças na temperatura, precipitação ou a umidade do ar afetará níveis bioclimáticos (SANCHÉZ et al., 2009), por isso cada vez que fatores como vegetação, umidade e temperatura de um lugar são analisados, indiretamente, são avaliadas as condições de desenvolvimento do vetor (OLIVEIRA-DE-ANDRADE et al., 2014).

As mudanças climáticas podem ocasionar impactos significativos na população humana, sobretudo nas áreas urbanas, os efeitos podem levar à exposição a condições extremas, como desastres naturais, secas e inundações, ao aumento na propagação de doenças disseminadas por vetores, incluindo mosquitos provocadores de incômodos (GALATI et al., 2015).

O ciclo do flebotomíneo ocorre todo o ano, mas está mais relacionado com os meses de temperaturas elevadas. Azimi (2017), em seu estudo no Iran, reconhece que nos meses de junho, julho e agosto, verão no hemisfério norte, o aparecimento desse vetor se intensifica e casos relatados da infecção são observados nos meses seguintes.

Nos países da América do Sul, onde o verão é bastante definido nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro o aumento é significativo da população de insetos (TEODORO et al., 2003), incluindo os flebotomíneos.

Wang et al. (2016) em seu estudo realizado na República da China, observa também que o peridomicílio tornou-se habitat do flebotomíneo e parte essencial do seu ciclo de vida.

A LVC no município demonstrou-se em declínio em relação aos anos de 2012, ano com o maior número de casos notificados, mas as características ambientais do município continuaram as mesmas. A ocorrência de cheias do Rio Uruguai, a presença de casas e pessoas em zonas de matas, a falta de saneamento, podem ser agravantes para a continuidade de casos de cães positivos em todos os bairros.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a interpretação de dados secundários somados a ferramentas de análise espacial, contribui para verificar a associação de eventos causadores de doenças e ajuda a visualizar como um todo o processo de disseminação de uma enfermidade.

Nas análises pode-se perceber que a LVC detectada no ano de 2009 no município, foi verificada em cães pertencentes a região do bairro Centro e Ponte Seca, estando esses bairros em áreas de adensamento de vegetação em zona ribeirinha, concentração de matéria orgânica e característica de ambiente rural, com acesso fácil aos reservatórios naturais das Leishmanias ao peridomicílio, podendo ser esses os principais pressupostos do início das infecções de LVC no município, por somar fatores para proliferação do vetor, o flebótomo.

A utilização de SIG na área de saúde, não só define ações como também ajuda a acompanhar a evolução dos serviços disponíveis para minimizar as ocorrências de zoonoses.

ABSTRACT

Leishmaniasis is an emerging disease in developing countries. With characteristics of rural zoonosis, it has been frequently described in urban centers and affects dogs and humans. This article had the objective of analyzing records of the Protocol of Veterinary Field used by Sanitary Surveillance in the municipality of Itaqui, state of Rio Grande do Sul, between 2009 and 2016. A total of 1.392 records were analyzed, where 54,74% of dogs negative for LVC and 44,54% of dogs tested positive for LVC. The most important neighborhoods were: Centro (209), Chácara (56), Cidade Alta (50), Capelinha (40) and Ponte Seca (39). With the use of Geographic Information System (GIS) tools, it was possible to detect areas with higher occurrence of cases. In the Centro and Ponte Seca neighborhoods, it was identified as the first site of

infection in dogs, relating these cases to risk factors for vector proliferation, riverine zones and vegetation densities.

Keywords: Leishmaniasis. Spatial analysis. Epidemiology. GIS.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A.; MEDRONHO, R. A.; WERNECK, G. L. Identification of risk áreas for visceral leishmaniasis in Teresina, Piaui State, Brazil. **The American Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 84, p. 681-687, 2011.

ANDRADE, M. S. et al. Sandfly fauna in a military training area endemic for American tegumentar leishmaniasis in the Atlantic Rain Forest region of Pernambuco, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, p.1761-1767, 2005.

AZEVEDO, A. C. R. et al. The sand fly fauna (Diptera: Psychodidae); Phlebotominae of a focus cutaneous of leishmaniasis in Ilhéus, state of Bahia, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 91, p. 75-79, 1996.

AZIMI, F. et al. Impacto f climate variability on the occurrence of cutaneous leishmaniasis in Khuzestan Province, southwestern Iran. **Geospatial Health**, v. 12, p. 478, 2017.

BAILEY, T. C.; GATRELL, A. C. **Interactive Spatial Data Analysis**. Essex: Longman Scientific & Tecnical. 1995.

BARATA, A. B. et al. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotômíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira da Medicina Tropical**, v. 38, p. 421-425, 2005.

BRANDÃO-FILHO, S.P. et al. American cutaneous leishmaniasis in Pernambuco, Brazil:eco-epidemiological aspects in 'Zona da Mata' region. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 89, p. 445-449, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública. Série Capacitação e**

Atualização em Geoprocessamento em Saúde. Brasília, v. 1, p. 136, 2006.

Disponível em:

<http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde.** Brasília, v. 2, p. 148, 2007. Disponível em:

<<http://www.capacita.geosaude.icict.fiocruz.br/referencia.php>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde.** Brasília, v. 3, p. 120, 2007. Disponível em: <

http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/TEXTOS_CURSO_VIGILANCIA/capacitacao_e_atualizacao_em_geoprocessamento_em_saude_3.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico 65.** Equipe de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde, Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre, 2017. Disponível em: <
http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimespecial_leish_65.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral.** Departamento de Vigilância Epidemiológica. 1ª ed. 5ª reimpressão. Brasília, p. 120, 2014. Disponível em: <
http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral_1edicao.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2017.

CÂMARA, G. et al. **Análise espacial de dados geográficos.** INPE. 2004.

CAMPOS, R. et al. Epidemiological aspects and spatial distribution of human and canine visceral leishmaniasis in an endemic area in northeastern Brazil. **Geospatial Healph**, v. 12, p. 67-73, 2017.

CARVALHO, M. S.; SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 361-378, 2005.

CARREIRA, J. C. A. et al. Natural infection of *Didelphis aurita* (Mammalia: Marsupialia) with *Leishmania infantum* in Brazil. **Parasites & Vectors** v. 5, p. 111, 2012.

CASAGRANDE, B. et al. Leishmanioses tegumentar americana e visceral americana: flebotomíneos capturados no entorno do Parque Estadual do Morro do Diabo, no município de Teodoro Sampaio, SP – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 9, p. 148-158, 2013.

DOHERR, M. G. et al. Geographical clustering of cases of bovine spongiform encephalopathy (BSE) born in Switzerland after the feed ban. **Veterinary Record**, v. 151, p. 467-472, 2002.

ECKERT, S.; SOUZA, G. D. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no município de Estrela e primeiro registro de *Lutzomyia pascalei* (Coutinho & Barreto) no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 399-402, 2010.

GALATI, E. A. B. et al. Mudanças climáticas e saúde urbana. **Revista USP**, v. 107, p. 79-90, 2015.

GIL, J. F. et al. Urban Transmission of American Cutaneous Leishmaniasis in Argentina: Spatial Analysis Study. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 82, n. 3, p. 433-440, 2010.

GÓMEZBRAVO, A. et al. The first record of *Lutzomyia longipalpis* in the Argentine northwest. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 108, 2013.

HIRSCHMANN, L. C. et al. Leishmaniose visceral canina: comparação de métodos sorológicos em cães de área indene do Rio Grande do Sul no Brasil. **Rev. Patol. Trop.** v. 44, p. 33-44, 2015.

IBGE. Censo Populacional. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431060&search=rio-grande-do-sul|itaqui>>. Acesso em: 01 set. 2017.

JESUS, S. C.; MIURA, A. K. Análise espacial de fragmentos de Cerrado como subsídio para a seleção de áreas prioritárias para conservação. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Natal, Brasil, p. 25-30, INPE, p. 3943-3950, 2009.

LECA, N. F. et al. Epidemiology of canine leishmaniasis in southern Bahia, Brazil. **Acta Tropica**. v. 148, p. 115-119, 2015.

MASSIA, L. I. et al. Leishmaniose visceral canina em três bairros de Uruguaiana – RS. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 113-119, 2016.

MESTRE, G. L. C. e 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, p. 42-48, 2007.

OLIVEIRA, A. C. et al. Canine visceral leishmaniasis case investigation in the Jacaré region of Niteroi, Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Inst. Med. Trop.** São Paulo, v. 57, p. 325-332, 2015.

OLIVEIRA, A. M. et al. Occurrence of *Lutzomyia longipalpis* and human and canine cases of visceral leishmaniasis and evaluation of their expansion in the Northwest region of the State of Sao Paulo, Brazil. **Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical**, v. 49, n. 1, p. 41-50, 2016.

OLIVEIRA-DE-ANDRADE, A. R. et al. Spatial distribution and environmental factors associated to phlebotomine fauna in a border area of transmission of visceral leishmaniasis in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 7, 2014.

OPA. Organização Pan-Americana da Saúde. **Informe Leishmanioses Nº 4**, 2016.

OPA. Organização Pan-Americana da Saúde. **Informe Leishmanioses Nº 5**, 2017.

PAHO. Pan American Health Organization. **Plan of action to strengthen the surveillance and control of leishmaniasis in the Americas 2017-2022**, 2017.

PALATNIK-DE-SOUZA, C. B.; DAY, M. J. One Health: The global challenge of epidemic and endemic leishmaniasis. **Parasites & Vectors**, v. 4, p. 197, 2011.

PFEIFFER, D. **Veterinary epidemiologic: an introduction**. p.10-13, 2010.

SÁNCHEZ, J. M. et al. Canine leishmaniasis in southeastern Spain. **Emerging Infection Diseases**, v. 15, n. 5, 2009.

SOUZA, G. D. et al. Estudo dos Flebotomíneos (*diptera:psychodidae*) em área com Leishmaniose Visceral Humana, no Bairro Morro Santana - Porto Alegre - RS. **Boletim Epidemiológico**. Secretaria Municipal de Saúde. Porto Alegre, v. 65, p. 5-7, 2017.

SOUZA, G. D., SHIMABUKURO, P. H. F., FILHO, J. D. A. Description of the male of *Evandromyia gaucha* Andrade Filho, Souza, Falcão (Psychodidae, Phlebotominae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 59, p. 85-88, 2015.

SUSSER, M. The logic in ecological: the logic of analysis. **Am. J. Public Health**, v. 84, p. 825-829, 1994.

TARTAROTTI, A. L. et al. Vigilância de reservatórios caninos. **Boletim Epidemiológico**. Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 3-6, 2011.

TEIXEIRA-NETO, R. G. et al. Canine visceral leishmaniasis in an urban setting of Southeastern Brazil: an ecological study involving spatial analysis. **Parasites & Vectors**, v. 7, 2014.

TEODORO, U. et al. Influência da reorganização, da limpeza do peridomicílio e a da desinsetização de edificações na densidade populacional de flebotomíneos no Município de Doutor Camargo, Estado do Paraná, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 1801-1813, 2003.

THIESSEN, S. V. et al. Vigilância dos Casos de Leishmaniose Visceral Humana em Porto Alegre nos Bairros Morro Santana e Jardim Carvalho. **Boletim Epidemiológico**. Secretaria Municipal de Saúde. Porto Alegre, v. 65, p. 2-3, 2017.

WANG, I. et al. Spatial analysis of visceral leishmaniasis in the oases of the plains of Kashi Prefecture, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. **Parasites & Vectors**, v. 9, p. 148, 2016.

6 CONCLUSÃO

A situação atual da LVC nos municípios da fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (Uruguaiana, Itaqui e São Borja) são preocupantes, principalmente ao considerar a expansão da enfermidade desde a confirmação do primeiro caso autóctone em 2009. As Secretarias Municipais de Saúde, da região, necessitam de apoio acadêmico não somente para a análise dos dados secundários, como também para ampliar a compreensão sobre os ciclos epidemiológicos locais da doença e auxiliar os setores de Vigilância Epidemiológica e Ambiental na busca de estratégias eficazes para o controle da LVC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. A.; MEDRONHO, R. A.; WERNECK, G. L. Identification of risk areas for visceral leishmaniasis in Teresina, Piauí State, Brazil. **The American Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 84, p. 681-687, 2011.

BARATA, R. B.; WERNECK, G. Epidemiologia & Saúde: Observação e registro dos fenômenos epidemiológicos (tempo, espaço, indivíduos e populações). In: Almeida Filho N., Barreto M. L. **Epidemiologia & Saúde: fundamentos, métodos, aplicações**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; p.127-149, 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Abordagens espaciais na saúde pública. Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde**. Brasília, v. 1, p. 136, 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde**. Brasília, v. 2, p. 148, 2007. Disponível em: <<http://www.capacita.geosaude.icict.fiocruz.br/referencia.php>>. Acesso em: 08 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria da Vigilância em Saúde. Fundação Oswaldo Cruz. **Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública. Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde**. Brasília, v. 3, p. 120, 2007. Disponível em: <http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/TEXTOS_CURSO_VIGILANCIA/capacitacao_e_atualizacao_em_geoprocessamento_em_saude_3.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.

BRASIL. **Boletim Epidemiológico 65**. Equipe de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Coordenadoria Geral de Vigilância em Saúde, Secretaria Municipal de Saúde de Porto Alegre, 2017. Disponível em: <http://proweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimespecial_leish_65.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral**. Departamento de Vigilância Epidemiológica. 1ª ed. 5ª reimpressão. Brasília, p. 120, 2014. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_visceral_1edicao.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de Vigilância em Saúde**. Brasília, p. 812, 2014. Disponível em: <http://www.saude.campinas.sp.gov.br/doencas/Guia_VE.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2017.

BELLON, H. F. et al. Imune response to *Leishmania infantum* in healthy horses in Spain. **Veterinary Parasitology**, v. 135, p. 181-185, 2006.

CÂMARA, G. et al. **Análise espacial de dados geográficos**. INPE. 2004.

CARREIRA, J. C. A. et al. Natural infection of *Didelphis aurita* (Mammalia: Marsupialia) with *Leishmania infantum* in Brazil. **Parasites & Vectors** v. 5, p. 111, 2012.

CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G. Análise de dados pontuais. In: DUCKS, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: Embrapa, 2004.

CARVALHO, M. S., SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 361-378, 2005

COQUILLET, D. W. Discovery of blood sucking Psychodidae. **America. Entomological News**, v. 18, p. 101-102, 1907.

DEDET, J. P.; VIGNES, R.; RANGEL, E. F. Morfologia e taxonomia: grupo CIPA. In: RANGEL, E. F.; LAINSON, R. (Org.). **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, cap. 2, p. 177-184, 2003.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. INPE. Brasília, 2004.

ECKERT, S.; SOUZA, G. D. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no município de Estrela e primeiro registro de *Lutzomia pascalei* (Coutinho & Barreto) no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 399-402, 2010.

FRANÇA, J. C. S. et al. Epidemiology of canine visceral leishmaniasis in endemic area of Montes Claros Municipality, Minas Gerais. **Vet. Parasitol.**, v. 111, p. 161-73, 2003.

GATRELL, A. C. et al. Spatial point pattern analysis and its application in geographical epidemiology. **Transactions of the Institute British Geographers**, v.21, p.256-274, 1996.

GIL, J. F. et al. Urban Transmission of American Cutaneous Leishmaniasis in Argentina: Spatial Analysis Study. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 82, n. 3, p. 433-440, 2010.

GÓMEZ-BRAVO, A. et al. The first record of *Lutzomyia longipalpis* in the Argentine northwest. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, v. 108, 2013.

IBGE. Censo Populacional. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016.

Disponível em:

<<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431060&search=rio-grande-do-sul|itaqui>>. Acesso em: 01 set. 2017.

JULIÃO, F. S. et al. Investigação de áreas de risco como metodologia complementar ao controle da leishmaniose visceral canina. **Pesq. Vet. Bras.** v. 27, p. 319-324, 2007.

KUHLS, K. et al. Comparative microsatellite typing of new world leishmaniainfantum reveals low heterogeneity among populations and its recent old world origin. **PLoS Negl. Trop.**, v.5, p. 1155, 2011.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. New world Leishmaniasis: The Neotropical Leishmania species. In: COLLIER, L.; BALOWS, A.; SUSSMAN, M. **Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections**. London, p. 241-66, 1988.

LAVÉLAN, A. Leishmanioses. Kala – Azar. Bouton d'orient. Leishmaniose Américaine. **Masson et Cie.** Paris, p. 521,1917.

LECA, N. F. et al. Epidemiology of canine leishmaniasis in southern Bahia, Brazil. **Acta Tropica.** v. 148, p. 115-119, 2015.

LUTZ, A.; NEIVA, A. Contribuição para o conhecimento das espécies do gênero *Phlebotomus* existentes no Brasil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 1, p. 84-95, 1912.

MARTÍNEZ, V. et al. Canine leishmaniasis: the key points for qPCR result interpretation. **Parasites & Vectors**, v. 4, p. 57, 2011.

MASSIA, L. I. et al. Leishmaniose visceral canina em três bairros de Uruguaiana – RS. **Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia**, v. 4, n. 1, p. 113-119, 2016.

MORENO, E. C. et al. Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in an urban area of Minas Gerais State. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** v. 38, p. 456-63, 2005.

OLIVEIRA-DE-ANDRADE, A. R. et al. Spatial distribution and environmental factors associated to phlebotomine fauna in a border area of transmission of visceral leishmaniasis in Mato Grosso do Sul, Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 7, 2014.

OLIVEIRA, A. C. et al. Canine Visceral Leishmaniasis Case Investigation In The Jacaré Region Of Niteroi, Rio De Janeiro, Brazil. **Revista Do Instituto De Medicina Tropical De São Paulo**, v. 57, n. 4, p. 325-332, 2015.

OLIVEIRA, A. M. et al. Occurrence of *Lutzomyia longipalpis* and human and canine cases of visceral leishmaniasis and evaluation of their expansion in the Northwest region of the State of Sao Paulo, Brazil. **Revista Da Sociedade Brasileira De Medicina Tropical**, v. 49, n. 1, p. 41-50, 2016.

OLIVEIRA, C. D. L. et al. Visceral leishmaniasis in large Brazilian cities: challenges for control. **Cad. Saúde Pública**, v. 24, n. 12, 2008.

OPA. Organização Pan-Americana da Saúde. **Informe Leishmanioses Nº 4**, 2016.

OPA. Organização Pan-Americana da Saúde. **Informe Leishmanioses Nº 5**, 2017.

OPA. Organización Panamericana de la Salud. **Datos clave de las enfermedades infecciosas desatendidas Leishmaniasis**, 2014.

PAHO. Pan American Health Organization. **Plan of action to strengthen the surveillance and control of leishmaniasis in the américas 2017-2022**, 2017.

PESSÔA, S. B.; MARTINS, A. V. **Parasitologia Médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.872, 1982.

SÁNCHEZ, J. M. et al. Infection by *Leishmania infantum* in cats: Epidemiological study in Spain. **Veterinary Parasitology**, v. 145, p. 267-273, 2007.

SANTOS, R. V.; COIMBRA, JR. C. E. A. **Saúde e Povos Indígenas**. Rio de Janeiro, ed. FIOCRUZ. p.251, 1994.

SILVA, L. J. Considerações acerca dos fundamentos teóricos da explicação em epidemiologia. **Rev. Saúde Pública**. São Paulo. v. 19, n. 4, 1985.

SOUZA-SANTOS, R. et al. Spatial heterogeneity of malaria in Indian reserves of Sothwestern Amazonia, Brazil. **Internacional Journal of Health Geographics**, v. 7, p. 55, 2008.

SOUZA, G. D.; SHIMABUKURO, P. H. F.; FILHO, J. D. A. Description of the male of *Evandromyia gaucha* Andrade Filho, Souza, Falcão (Psychodidae, Phlebotominae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 59, p. 85-88, 2015.

SOUZA, G. D. et al. Estudo dos Flebotomíneos (*diptera:psychodidae*) em área com Leishmaniose Visceral Humana, no Bairro Morro Santana - Porto Alegre - RS. **Boletim Epidemiológico**. Secretaria Municipal de Saúde. Porto Alegre, v. 65, p. 5-7, 2017.

SRINIVASAN, R.; KUMAR, N. P.; JAMBULINGAM, P. Detection of natural infection of *Leishmania donovani* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) in *Phlebotomus argentipes* (Diptera: Psychodidae) from a forest ecosystem in the Western Ghats, India, endemic for cutaneous leishmaniasis. **Acta Tropica**, v. 156, p. 95-99, 2016.

SUN, K. et al. Prevalence of canine leishmaniasis in Beichuan County, Sichuan, China and phylogenetic evidence for an undescribed *Leishmania* sp in China based on 7SL RNA. **Parasites & Vectors**, v. 5, 2012.

TARTAROTTI, A. L. et al. Vigilância de reservatórios caninos. **Boletim Epidemiológico** - Centro Estadual de Vigilância em Saúde. Porto Alegre, v. 13, n. 1, p. 3-6, 2011.

TEIXEIRA-NETO, R. G. et al. Canine visceral leishmaniasis in an urban setting of Southeastern Brazil: an ecological study involving spatial analysis. **Parasites & Vectors**, v. 7, 2014.

TEODORO, U. et al. Influência da reorganização, da limpeza do peridomicílio e a da desinsetização de edificações na densidade populacional de flebotomíneos no Município de Doutor Camargo, Estado do Paraná, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, n. 6, p. 1801-1813, 2003.

THIESSEN, S. V. et al. Vigilância dos Casos de Leishmaniose Visceral Humana em Porto Alegre nos Bairros Morro Santana e Jardim Carvalho. **Boletim Epidemiológico**. Secretaria Municipal de Saúde. Porto Alegre, v. 65, p. 2-3, 2017.

VIANNA, G. Sobre uma nova espécie de *Leishmania* (Nota preliminar). **Brasil Médico**, v. 25, p. 411, 1911.

WANG, I. et al. Spatial analysis of visceral leishmaniasis in the oases of the plains of Kashi Prefecture, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. **Parasites & Vectors**, v. 9, p. 148, 2016.

ANEXO A - Normas para apresentação do artigo.

4 APRESENTAÇÃO E FORMATAÇÃO DE ARTIGO DE PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS

O artigo pode ser:

- a) original (relatos de experiência de pesquisa, estudo de caso etc.);
- b) de revisão (analisa e discute informações já publicadas).

Estrutura do artigo

Elementos Pré-textuais	
Título e subtítulo (se houver)	obrigatório
nome do autor(es)	obrigatório
resumo na língua do texto	obrigatório
palavras-chave na língua do texto	obrigatório
Elementos textuais	
introdução	obrigatório
desenvolvimento	obrigatório
conclusão	obrigatório
Elementos Pós-textuais	
título, e subtítulo (se houver) em língua estrangeira	opcional
resumo em língua estrangeira	obrigatório
palavras-chave em língua estrangeira	obrigatório
nota(s) explicativa(s)	opcional
referências	obrigatório
glossário	opcional
apêndice(s)	opcional
anexo(s)	opcional

FIGURA 26 – Ilustração da ordem dos elementos