

**ANÁLISIS ESPACIAL DE LOS CASOS DE LEISHMANIASIS VISCERAL CANINA  
EN EL MUNICIPIO DE ITAQUI, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

**SPACE ANALYSIS OF THE CASES OF CANINE VISCERAL LEISHMANIASIS  
IN THE MUNICIPALITY OF ITAQUI, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL**

**Gisele Dias Marques**  
Magister en Ciencia Animal  
Unipampa  
[ambiental.gisele@gmail.com](mailto:ambiental.gisele@gmail.com)

**Eliana Leonor Hurtado Celis**  
Magister en Ciencia Animal  
Unipampa  
[elianahcmvz@gmail.com](mailto:elianahcmvz@gmail.com)

**Laura Ilarras Massia**  
Magister en Ciencia Animal  
Unipampa  
[lauramassia@yahoo.com.br](mailto:lauramassia@yahoo.com.br)

**RESUMEN**

La Leishmaniasis es una enfermedad emergente en países en desarrollo y posee características de zoonosis rural; ha sido descrita con frecuencia en centros urbanos acometiendo perros y humanos. Este trabajo tuvo como objetivo realizar un estudio espacial retrospectivo, analizando las fichas de Protocolo de Campo Veterinario utilizadas entre los años 2009 y 2016 por la Vigilancia Sanitaria del municipio de Itaqui, estado de Rio Grande do Sul de Brasil, donde se registran los casos de Leishmaniasis Visceral Canina (LVC). Se analizaron 1.392 fichas confirmadas con los análisis de laboratorio, 54,74% de los perros negativos para LVC y 44,54% de los perros positivos para LVC. Los barrios de mayor incidencia fueron: Centro (209), Chácara (56), Cidade Alta (50), Capelinha (40) y Ponte Seca (39). Con el uso de herramientas del Sistema de Información Geográfica (SIG) fue posible detectar zonas con mayor ocurrencia de casos. Los barrios Centro y Ponte Seca fueron identificados como los primeros lugares de infección en perros, relacionando esos casos a los factores de riesgo para proliferación de vectores como lo son las zonas ribereñas y con mayor densidad de vegetación.

**Palabras clave:** Leishmaniasis. Análisis espacial. Epidemiología. SIG.

**ABSTRACT**

Leishmaniasis is an emerging disease in developing tropical countries and it has characteristics of zoonoses of rural areas; it has been described in cities, affecting dogs and humans frequently. The aim of this paper was to perform a retrospective spatial study, 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. The Centro and Ponte Seca neighborhoods were identified as the firsts sites of infection in dogs, relating these cases to risk factors for vector proliferation, as a riverine zones and vegetation densities.

**Keywords:** Leishmaniasis. Spatial analysis. Epidemiology. GIS.

---

Recebido em: 05/01/2018

Aceito para publicação em: 07/08/2018

## INTRODUCCIÓN

La Leishmaniasis continua siendo un problema de salud pública creciente en las Américas, es una enfermedad de transmisión vectorial y con ciclo zoonótico establecido. Su transmisión incluye diferentes especies de parásitos, depósitos y vectores. Los animales silvestres identificados como reservorios de diferentes especies de *Leishmania* incluyen: marsupial (*Didelphis* spp.), oso perezoso (*Choloepus* spp. y *Bradypus* spp.), oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*), zorro (*Cerdocyon thous*), roedores (*Rattus* spp., *Proechimys* spp., *Nectomys* spp., *Oryzomys* spp.), (PAHO, 2017). Afecta predominantemente a personas de bajos recursos en los países en desarrollo (OPAS 2016, 2017); en el medio ambiente urbano el perro es el reservorio principal en la transmisión de *Leishmania infantum* (syn.) y *Leishmania chagasi* (LECA et al., 2015; PAHO, 2017; PFEIFFER, 2010).

En Brasil el primer caso de la enfermedad en un canino fue registrado en una necropsia en 1913 (ALENCAR et al., 1991). En la República Argentina en la provincia de Formosa, se asoció un caso de Leishmaniasis al presentado en la ciudad de Asunción, República del Paraguay, lo que posteriormente alcanzo otras regiones del país. En las provincias de Entre Ríos, Chaco y Corrientes (Argentina), esta última limítrofe de la frontera Oeste de Rio Grande do Sul, se presentaron casos de infecciones por *Leishmania* en los años posteriores (GIL et al., 2010; GÓMEZBRAVO et al., 2013).

La Leishmaniasis Visceral Canina (LVC) está en expansión en diversas áreas del territorio brasileño, donde los casos en humanos y caninos vienen siendo reportados en áreas rurales y urbanas (OLIVEIRA-DE-ANDRADE et al., 2014). Estos estudios apuntan a que la falta de recursos básicos de saneamiento y la densificación de la vegetación contribuyen a la expansión de esa zoonosis (ALMEIDA et al., 2011; MASSIA et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2015, 2016; TEIXEIRA-NETO et al., 2014; TEODORO et al. 2003).

En Brasil la LVC inicialmente fue caracterizada como una zoonosis típicamente rural, pero con el intenso proceso migratorio del vector *Lutzomyia longipalpis* (LUTZ y NEIVA, 1912), este tuvo que modificar sus hábitos alimenticios y sus locales de reproducción, adaptándose a áreas antrópicas. Desde la urbanización del vector, la LVC es considerada activa en las áreas urbanas del país y continúa expandiéndose (ECKERT y SOUZA, 2010; OLIVEIRA et al., 2016).

El estado de Rio Grande do Sul hasta el mes de noviembre de 2008, se consideraba territorio libre de casos de Leishmaniasis, mes en el que se notificó un caso sospechoso de un perro en el municipio de São Borja (MASSIA et al., 2016). Los municipios de São Borja y Uruguai fueron considerados pertenecientes al área de transmisión, debido a que en estas localidades se encontró la presencia del vector, la existencia de casos positivos humanos o caninos autóctonos y la identificación del parásito (TARTAROTTI et al., 2011).

El boletín epidemiológico de la Secretaría de Salud de Rio Grande do Sul, Brasil (2017) indica que casos autóctonos se encuentran en la frontera Oeste del estado, en las ciudades de São Borja, Itaqui y Uruguai, y relata muertes humanas en el año 2016 relacionadas a Leishmaniasis en el municipio de Porto Alegre (SOUZA et al., 2017; THIESSEN et al., 2017).

La caracterización de la distribución geográfica de las enfermedades se considera un elemento esencial en la investigación epidemiológica. Según la OPAS (2017), los análisis de datos de enfermedades a nivel nacional, estadual y municipal deben ser específicos, por lo que es necesario que los países identifiquen sus áreas de transmisión al tercer o cuarto nivel administrativo, caracterizando y monitoreando focos, en su menor unidad geográfica. El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en los estudios de Epidemiología Geográfica, auxilia en la toma de decisiones para evaluar los eventos epidemiológicos (BRASIL, 2006, BRASIL, 2007a, 2007b).

El objetivo del presente estudio fue realizar un análisis espacial en el municipio de Itaqui (municipio de Rio Grande do Sul, situado al Suroeste del Brasil) mapeando todos los casos de Leishmaniasis Visceral Canina reportados y con ello reconocer áreas que posean mayor aglomeración de casos, para planificar acciones de control y reducción de vectores y reservorios.

## MATERIAL Y MÉTODOS

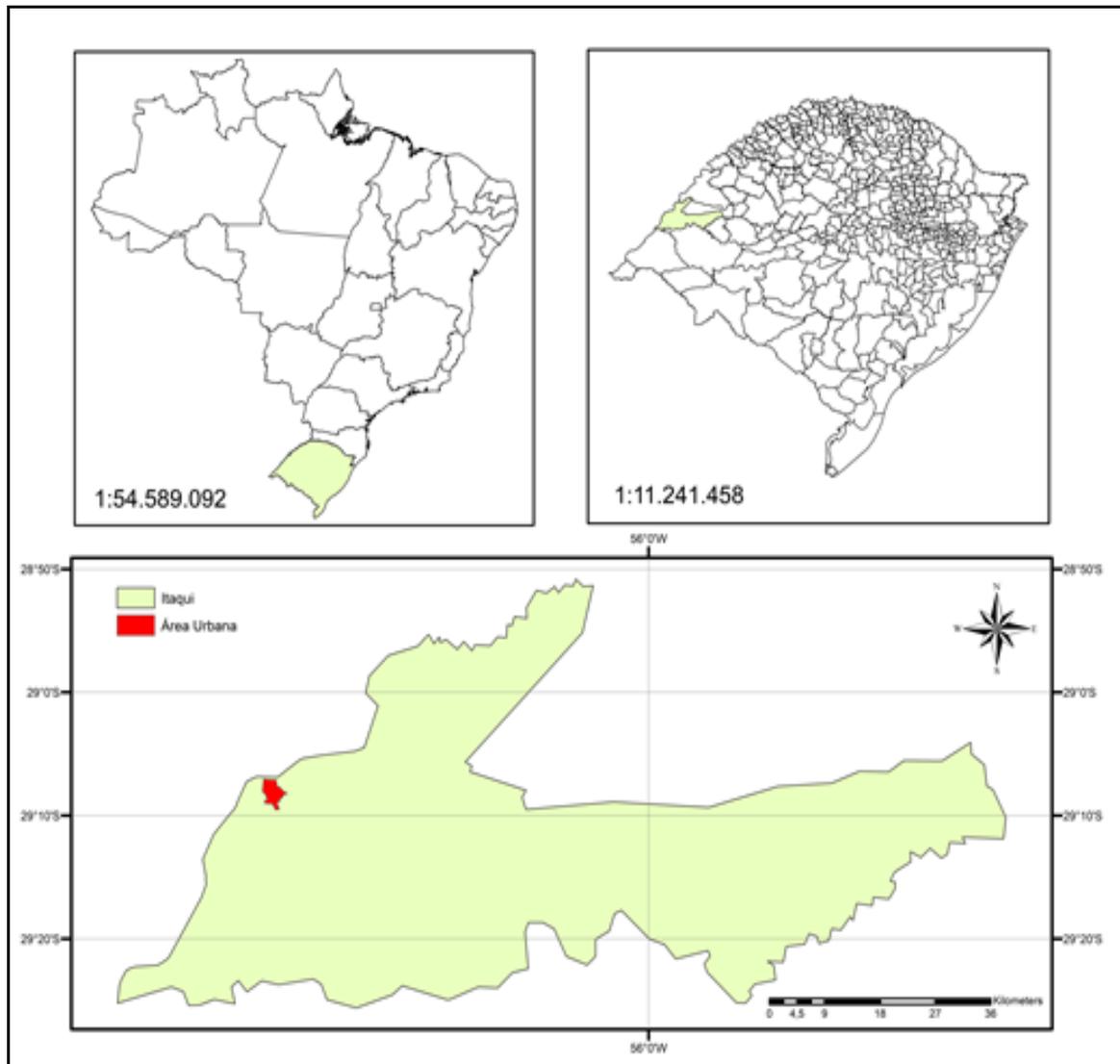
### Área de estudio

Itaqui es un municipio perteneciente a la región de la frontera Oeste de Rio Grande do Sul, Brasil, que posee una población estimada para el 2017 de 39.012 habitantes (IBGE, 2018). La ciudad es frontera con Puerto Alvear, República Argentina, teniendo como límite natural entre los países las aguas del río Uruguay (Figura 1). El municipio es poco industrializado y tiene como actividad principal la explotación agropecuaria.

Su ubicación urbana tiene características particulares, pues la zona central de la ciudad está ligada a la zona ribereña del río Uruguay con presencia de bosque bien preservado, conteniendo características naturales de vegetación nativa arbustiva y arbórea.

Estas zonas asientan una densidad poblacional significativa. En los barrios cercanos al río Uruguay los arboles nativos están al lado de casas antiguas o abandonadas, así como viviendas móviles (remolques) y edificaciones en construcción (en obra negra o madera), ubicadas dentro de la zona de concentración de vegetación. Estos lugares frecuentemente sufren inundaciones con las crecientes del río Uruguay.

Figura 1: Localización geográfica del área estudiada.



Por tener una ubicación cercana al río y con bosque de ribera preservado, fácilmente se encuentran animales que sirven de reservorio para *Leishmania*. Los marsupiales (*Didelphis* spp.) son comunes en la región y también son atraídos por las variadas fuentes de alimentación constituidas por la acción antrópica. La crianza de aves, cerdos y animales domésticos en estas zonas son comunes, contribuyendo a un escenario típico para la proliferación de zoonosis como la Leishmaniasis.

### Investigación epidemiológica

El análisis de los datos secundarios se realizó a partir de las informaciones contenidas en las fichas de Protocolo de Campo Veterinario; material que fue obtenido a partir de visitas realizadas por los técnicos de la Vigilancia Sanitaria Municipal de Itaqui, cuando solicitados o por búsqueda activa de perros que presentaban signos clínicos para LVC o que convivían con otros animales positivos para LVC. En el presente estudio se analizaron 1.392 fichas de Protocolo de Campo Veterinario, que contienen los resultados de los exámenes de laboratorio que indican si el animal era positivo para LVC.

Para el estudio de la distribución de los casos fue seleccionada la zona urbana del municipio (área 1, según las fichas de Protocolo de Campo Veterinario).

En cada ficha de campo se puede verificar la ubicación del perro a través de la dirección del propietario. En los casos de animales no domiciliados, la ubicación del animal ha sido dada por la calle donde fue encontrado y por el número de la residencia más cercana. Con esa información fue posible crear una base de datos con las coordenadas geográficas de todos los perros registrados en estas fichas. Luego, la base de datos fue georreferenciada, siendo posible organizar mapas utilizando un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Otras informaciones de las fichas de campo no fueron objeto de análisis de ese estudio, pues en muchas ocasiones no fueron diligenciadas o tenían más de una alternativa señalada, lo que podría causar desviaciones de la situación epidemiológica real.

### Serodiagnóstico para LVC

Los exámenes efectuados en el suero de los animales muestreados fueron el Test Rápido - TR (DPP/Bio-Manguinhos), Ensayo de Inmunoabsorción Enzimática - ELISA y Ensayo de Inmunofluorescencia Indirecta - IFI. Las muestras positivas por TR fueron confirmadas por ELISA o IFI, para certificar los casos positivos para LVC. Todas las pruebas fueron realizadas por el Instituto de Investigaciones Biológicas, Laboratorio Central de Salud Pública - IPB / LACEN / RS. El reporte de laboratorio incluía el nombre del animal, del propietario, número de la recolección, fecha de la recolección y fecha de recepción de la muestra por el IPB/LACEN/RS, así como el resultado de la prueba aplicada; siendo este documento base para la recolección de datos sobre la detección de anticuerpos para LVC, comprobando si la muestra era positiva o negativa. Se identificaron con estos análisis 767 (54,74%) perros negativos para LVC y 620 (44,54%) perros positivos para LVC.

### Georreferenciación

La dirección de la ubicación del animal especificada en las fichas de Protocolo de Campo Veterinario sirvió para referenciar geográficamente los perros muestreados que fueron positivos para *Leishmania*. Estas direcciones fueron georeferenciadas por el software Google Earth® (Mountain View, CA, EE.UU.), donde el punto señalado es considerado para el análisis, el lugar del evento.

Los datos fueron almacenados en una base de datos, utilizando el software EpiData y posteriormente se exportó a tablas en formato Excel.

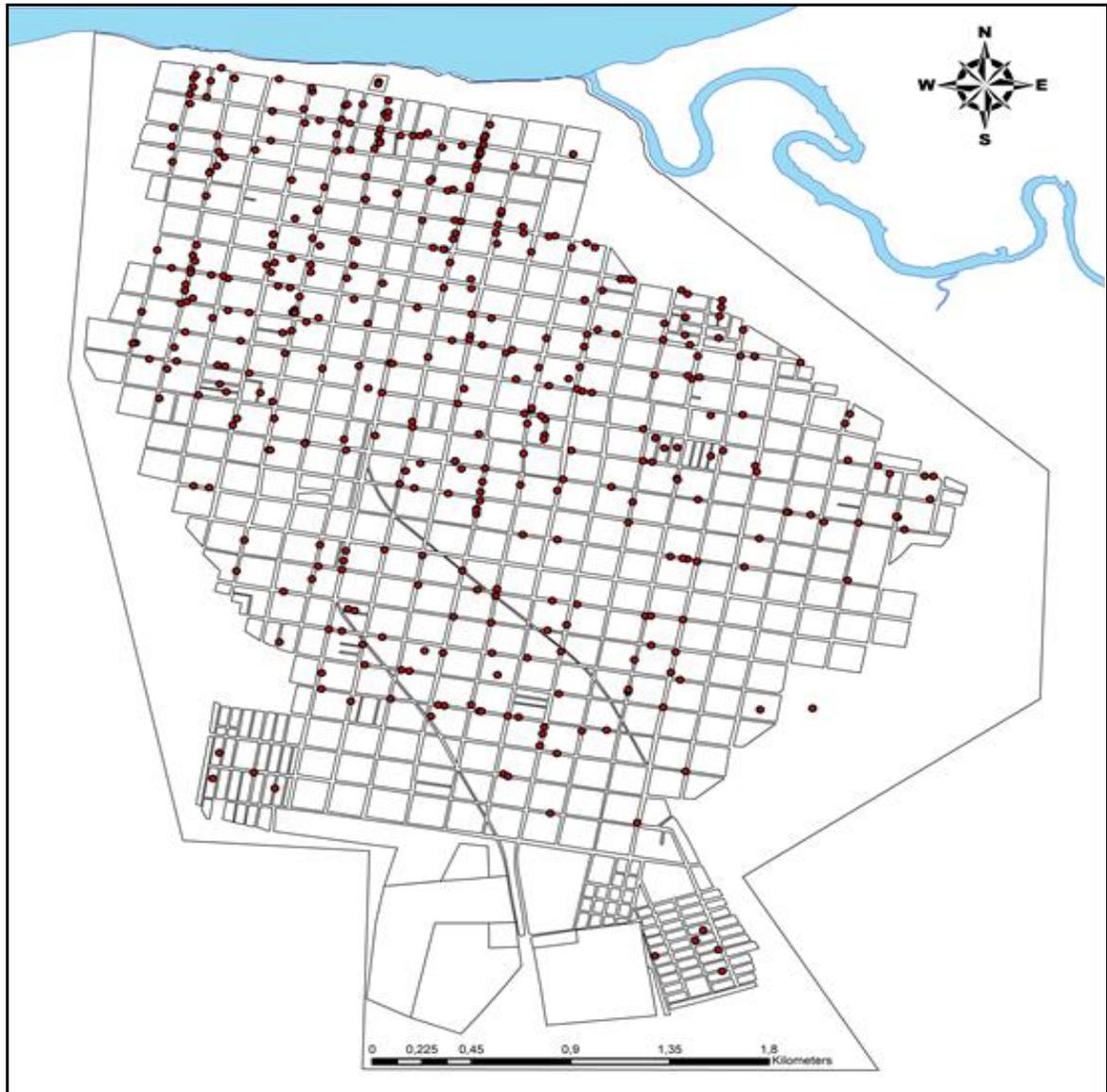
El mapeo y análisis espacial fue efectuado por ESRI ArcGIS™ versión 10.3 (Redlands, CA, EE.UU.), al igual que los análisis Kernel, que permitieron la obtención de la densidad de casos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la geografía espacial cada punto representado en el mapa es considerado un evento, en ese contexto, la representación puntual de la dirección de la vivienda registrada a los perros catalogados en las fichas de Protocolo de Campo Veterinario, fue el criterio de evaluación de los riesgos relacionados con la transmisión de LVC en los lugares de mayor densificación de casos.

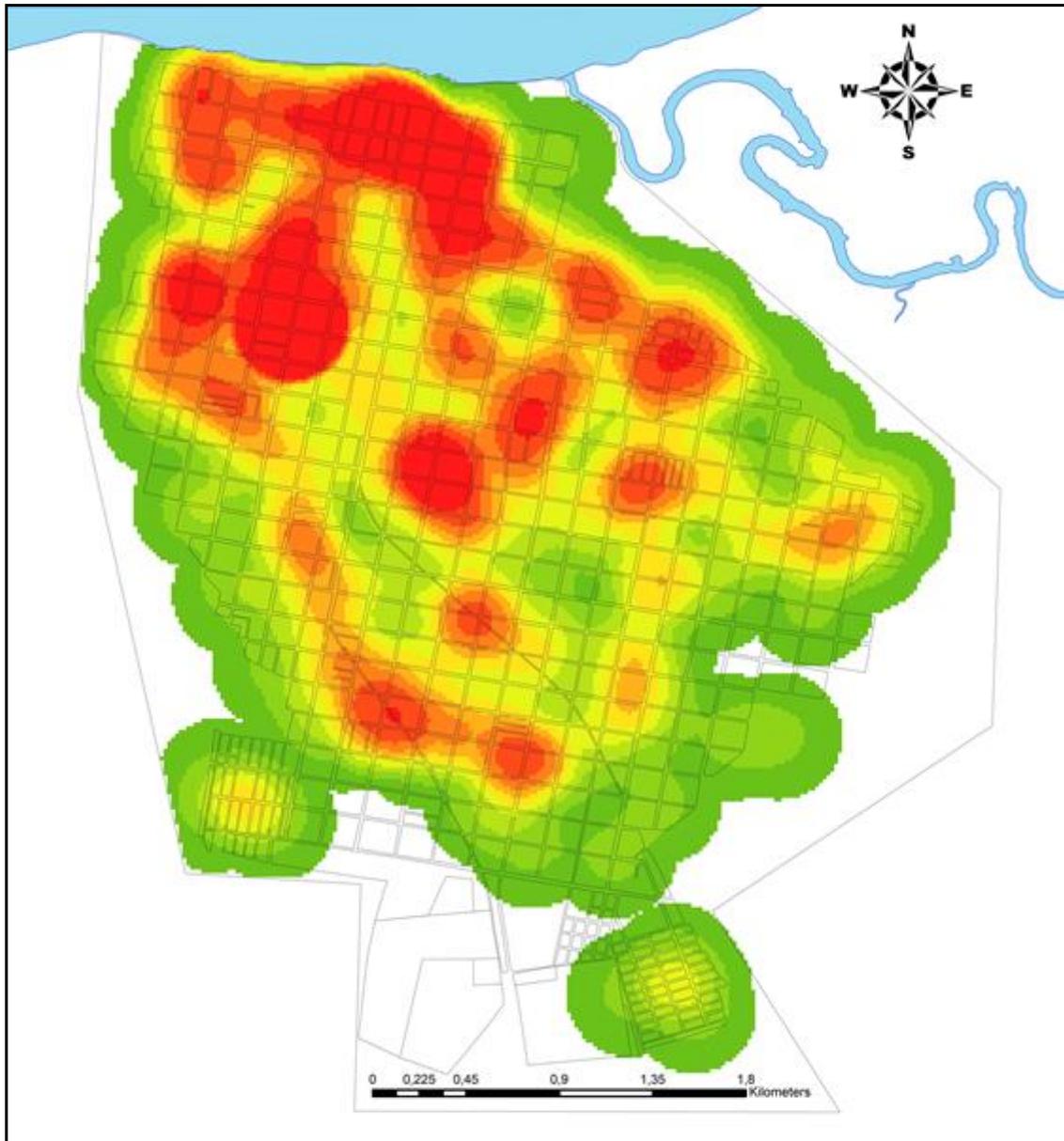
Medir los efectos a nivel grupal nos permite acercarnos a la realidad de la salud del conjunto de la población, mientras que las medidas a nivel individual no nos ofrecen esta información (SUSSEK, 1994). Para ello se creó un *shape* con los datos de la ubicación de cada perro muestreado e investigado (Figura 2).

Figura 2: Localización geográfica de caninos positivos para Leishmaniasis visceral en el municipio de Itaqui, estado de Rio Grande do Sul.



En la Figura 3 se observa en el barrio Centro y el barrio Ponte Seca la mayor aglomeración de casos. El mapa Kernel nos muestra la concentración de casos en los barrios Centro y Chácara, donde se encontraban refugios de animales, los cuales recibían perros no domiciliados o con signos clínicos avanzados (onicogriposis, úlceras costrosas, descamación cutánea) característicos de la enfermedad. La presencia de animales infectados en los lugares de abrigo, aumenta el riesgo de diseminación de la enfermedad en el entorno.

Figura 3: Mapa Kernel demostrando la concentración de casos de perros positivos para LVC en el municipio de Itaqui/RS.



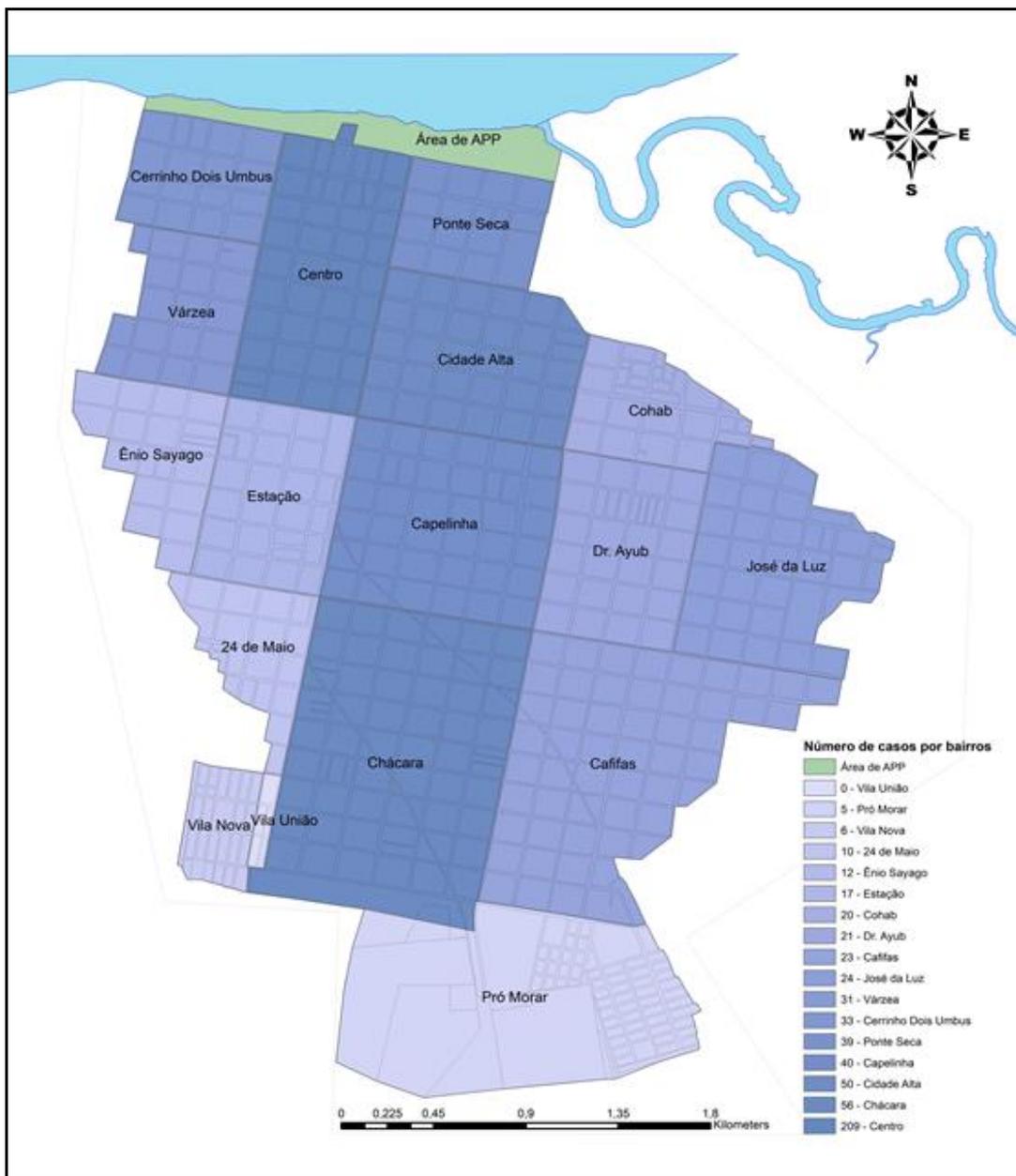
Un estudio realizado por Hirschmann et al. (2015) en refugios de animales del estado de Rio Grande do Sul, constató la presencia de perros positivos para LVC, alertando sobre el riesgo de diseminación de la enfermedad no solo a los perros negativos sino también a la población del entorno.

A partir de los resultados del análisis espacial realizado en este trabajo, se consiguió determinar que existen barrios con tasas de incidencia similares, lo que indica que los casos de la enfermedad no están concentrados en una sola región, sino dispersos por todo el municipio. Esta heterogeneidad de la distribución espacial de la LVC refuerza la necesidad de implementar acciones diferenciadas para la prevención y control de la LVC dentro del municipio. La heterogeneidad en la distribución espacial de la LVC fue también identificada en otros municipios brasileños como Teresina/PI, Niterói/RJ y Divinópolis/MG (ALMEIDA et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2015; TEIXEIRA-NETO et al., 2014).

En el 2009, año en el que se dio el inicio a las actividades de investigación para Leishmaniosis canina en el municipio de Itaqui, en los barrios Centro y Ponte Seca se recolectaron 101 y 197 muestras de sangre respectivamente, siendo el mayor muestreo en perros para pruebas de serodiagnóstico. En 2013, en todos los barrios del municipio de Itaqui fueron efectuadas pruebas serodiagnósticas para LVC, indicando que el 100% de los barrios del municipio presentaban animales positivos para LVC.

Los barrios con mayor prevalencia de perros infectados fueron el barrio Centro (209), Chácara (56) y Cidade Alta (50), entre los años 2009 a 2016 (Figura 4).

Figura 4: Representación de los números de casos de perros positivos para Leishmaniasis entre los años 2009-2016 en el municipio de Itaqui/RS.



El municipio de Itaqui se caracteriza por un área urbana cercana a arbustos y bosques de ribera lo que ofrece condiciones de ambiente rural y silvestre (Figura 5c y 5d). Estudios han determinado que la invasión del espacio de bosque resultó en la diseminación de enfermedades zoonóticas para humanos (AZEVEDO et al., 1996, BRANDÃO-FILHO et al., 1994; ECKERT y SOUZA, 2010), como en el caso de la Leishmaniasis, pues muchas especies de animales silvestres están relacionadas con el ciclo de transmisión, que exige la presencia de un reservorio animal para el mantenimiento del parásito en la naturaleza.

La LVC era considerada una enfermedad silvestre atribuida a ambientes rurales. El cambio del perfil epidemiológico ocurre a causada de las modificaciones socioambientales, como los procesos de deforestación y la migración de poblaciones humanas y caninas originarias de áreas rurales donde la enfermedad es endémica. Asimismo, el crecimiento desordenado de las ciudades a llevado a la destrucción del medio ambiente, ocupando áreas de protección y preservación ambiental (BRASIL, 2014). Incluyendo lo anterior, las condiciones precarias de saneamiento y vivienda, y el desplazamiento de perros infectados asociado a la crisis social, son factores promotores de las condiciones para la presencia de la LVC en el área urbana (MESTRE y FONTES, 2007), siendo el municipio de Itaqui reflejo de esta situación.

Otra línea del pensamiento destaca que los efectos de los cambios ambientales (calentamiento global, deforestación y urbanización), influyen directamente a los animales silvestres a desplazarse (supervivencia y localización), favoreciendo la incidencia de agentes infecciosos (de áreas rurales o silvestres) o los medios para la transmisión vectorial de los mismos. Con la aproximación de los animales domésticos y de la población humana a los hábitats silvestres, el riesgo de la presencia de nuevos agentes infecciosos ha aumentado. Es ampliamente conocido que las enfermedades emergentes en la mayoría de los casos procederán de animales silvestres o domésticos (PALATNIK-DE-SOUZA y DAY, 2011).

En Itaqui se logro determinar que los barrios de mayor prevalencia se encuentran ubicados a una distancia menor de 500 metros de las áreas de bosque de ribera o pertenecen a áreas de preservación ambiental permanente, como es el caso del barrio Cerrinho Dois Umbus, Centro y Ponte Seca. Lo que concuerda con el estudio realizado por Campos et al. (2017) en Aracajú-SE, donde la proximidad de la vegetación del bosque ribereño con la zona urbana (viviendas) es un factor de relevancia a ser considerado para el ciclo del flebótomo.

La presencia del flebótomo en el ambiente de bosque de ribera se aprecia en varios estados de Brasil. En el estado de Bahia, se encuentra en áreas de cultivo de cacao junto al bosque atlántico, en el estado de Ceará en la Cordillera del Baturité y en zonas de bosque de Pernambuco (ANDRADE et al., 2005). En el estado de Minas Gerais, un estudio realizado en la ciudad de Porteirinha demostró la presencia de flebótomos en regiones arbóreas densas y con presencia de ríos (BARATA et al., 2005; SOUZA et al., 2015). Las anteriores características ambientales también encontradas en el municipio de Itaqui.

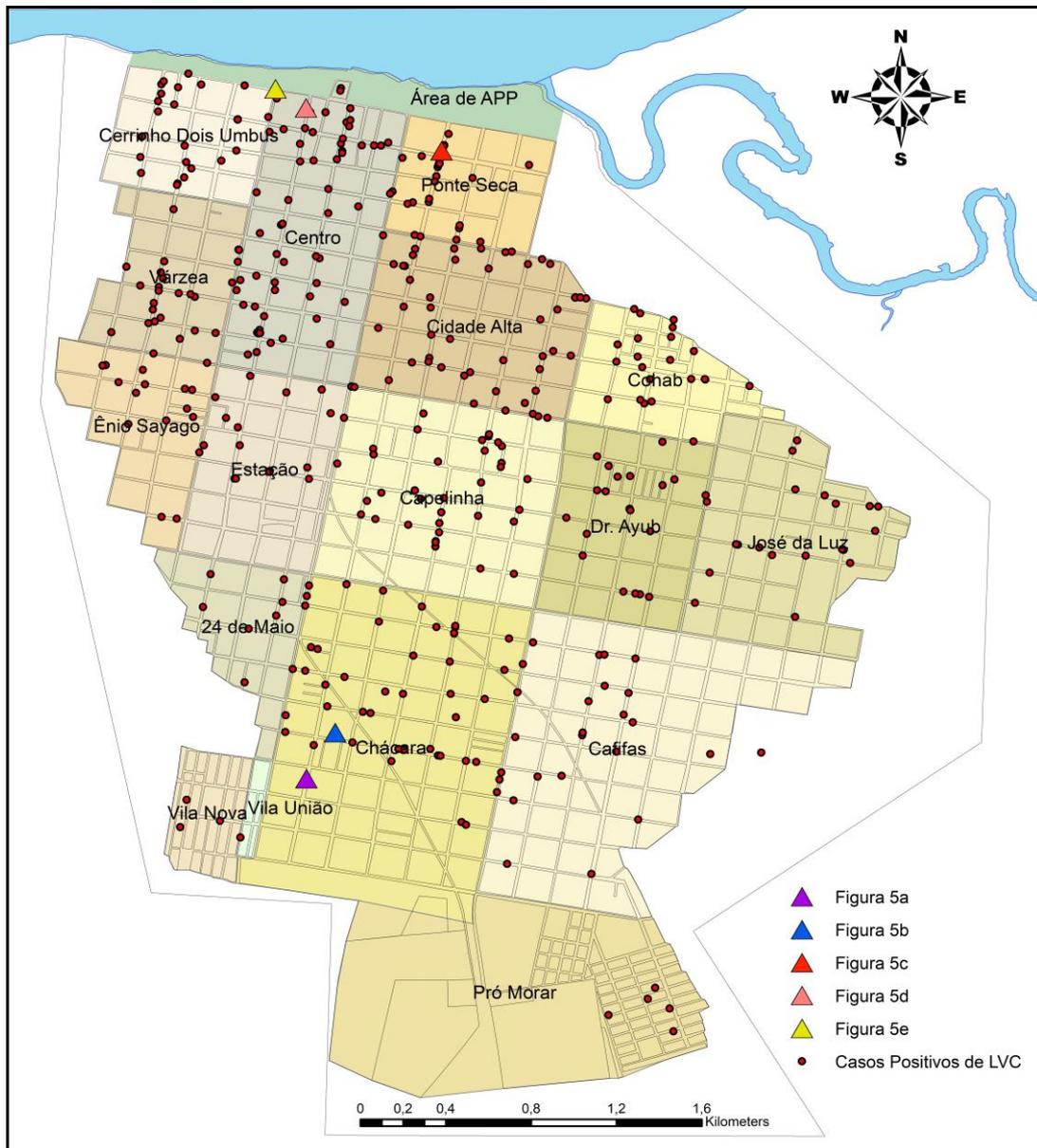
En el barrio Chácara (Figura 5a y 5b) las características de ambiente rural se localizan en varios puntos. Pueden encontrarse tenencia de animales como caballos en establos, vacas en lugares del barrio que no están habitados, además de cría de aves (pollos) y perros. En consecuencia, la cercanía urbana al ambiente silvestre puede promover la presencia de especies vectores de *Leishmania*, sumado a que la presencia de animales en el perímetro urbano atrae gran número de flebótomos, aumentando el riesgo de transmisión de esa zoonosis (BARATA, 2005). Siendo especialmente estudiada la presencia de flebótomos en espacios donde se crían gallinas (BARATA et al., 2005) y con acumulación de materia orgánica (CAMPOS et al., 2017).

Casagrande et al. (2013), describe que especies de flebótomos que viven en bosques pueden adaptarse a la periferia de los mismos (ambientes modificados), consiguiendo alcanzar las viviendas y desarrollar su ciclo de vida en el perímetro urbano. Esta situación anterior, presente comúnmente en los barrios Ponte Seca (Figura 5c), Centro (Figura 5d) y Cerrinho Dois Umbus (Figura 5e) del municipio de Itaqui (Figura 6).

Figura 5a - Lote ubicado en el barrio Chácara. Se observa la disposición de materia orgánica (cáscara de arroz) y la presencia de animales (pollos, vacas y caballos). 5b - Terreno con vegetación densa en el barrio Chácara. Bosque de ribera encontrado al margen de un arroyo que capta aguas pluviales y alcantarillado doméstico. 5c - Calle Luisinha Aranha entre las calles Osvaldo Aranha y Saldanha da Gama, barrio Ponte Seca. Se observa en esta imagen viviendas en construcción y casas móviles de maderas (tráiler), en límite a la densa vegetación nativa del área de conservación ambiental. 5d - Calle Bento Gonçalves entre las calles Osvaldo Aranha y Saldanha da Gama, barrio Centro. En este lugar se observa la presencia de vegetación nativa junto a casas móviles (tráiler). 5e - Esquina de la calle Saldanha da Gama con calle Rodrigues Lima. Límite entre los barrios Centro y Cerrinho Dois Umbus. Área de conservación ambiental.



Figura 6: Mapa con la delimitación de los barrios y la ubicación de los puntos mostrados en las fotografías insertadas en el texto.



El proceso de adaptación de especies vectoras de *Leishmania* encontrado en otros estudios en varias áreas urbanas de Brasil (ALMEIDA et al., 2011; CARREIRA et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2015, 2016), puede ser observado y estudiado en el municipio de Itaqui/RS.

Los niveles bioclimáticos son afectados por los cambios en la temperatura, la precipitación o la humedad del aire (SANCHÉZ et al., 2009), por lo que al ser estudiados factores como la vegetación, la humedad y la temperatura de un lugar, se analizan indirectamente las posibilidades de la presencia del vector (OLIVEIRA-DE-ANDRADE et al., 2014).

El ciclo de vida del flebótomo se presenta durante todo el año, pero su presencia es mayor en los meses de temperaturas elevadas. Azimi (2017) en un estudio realizado en Irán, reconoce que en los meses de junio, julio y agosto (verano), la aparición de ese vector se intensifica y los casos

reportados de la infección se observan en los meses siguientes. En los países de América del Sur, donde el verano es bastante definido en los meses de diciembre, enero y febrero, el aumento es significativo de la población de insectos (TEODORO et al., 2003), incluyendo los flebótomos.

Wang et al. (2016) en un estudio realizado en la República de China, observa también que el área del perímetro urbano se ha convertido en hábitat del flebótomo constituyéndose parte esencial de su ciclo de vida.

La LVC en el municipio de Itaqui ha disminuido respecto al 2012, año con el mayor número de casos notificados. Aunque las características ambientales del municipio continuaron las mismas; la presencia de inundaciones por el desbordamiento del Río Uruguay, la existencia de casas habitadas en zonas de bosques, y la falta de saneamiento son factores que permiten la continuidad de LVC en todos los barrios del municipio.

## CONCLUSIÓN

Se concluye que la interpretación de datos secundarios sumados a herramientas de análisis espacial, contribuye a verificar la asociación de eventos causantes de enfermedades y ayuda a visualizar como un todo el proceso de diseminación de una enfermedad.

Se percibe que la aparición de LVC en el año 2009 en el municipio de Itaqui, fue identificada en perros pertenecientes a la región de los barrios Centro y Ponte Seca, ubicados en áreas de densa vegetación de la zona ribereña, con presencia de acumulo de materia orgánica, características de ambiente rural, y con fácil acceso a los reservorios naturales de *Leishmania* al encontrarse en el perímetro urbano. Estos factores de riesgo son claves para el inicio de las infecciones de LVC en el municipio, ya que favorecen la proliferación del flebótomo como vector, y la presencia del agente.

La utilización de SIG en el área de la salud, permite definir acciones preventivas como estudios epidemiológicos y censos en caninos, eutanasia y tratamiento de caninos positivos a LVC (BRASIL, 2014) y realizar el seguimiento a los servicios disponibles que visan minimizar las ocurrencias de las zoonosis.

## 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. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761996000100012>

AZIMI, F. et al. **Impact of climate variability on the occurrence of cutaneous leishmaniasis in Khuzestan Province, southwestern Iran.** Geospatial Health, v. 12, p. 478, 2017. <https://doi.org/10.4081/gh.2017.478>

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 flebótomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais.** Revista da Sociedade Brasileira da Medicina Tropical, v. 38, p. 421-425, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822005000500012>

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. <https://doi.org/10.1590/S0074-02761994000300028>

- 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. Disponible en: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie\\_geoproc\\_vol\\_1.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/serie_geoproc_vol_1.pdf)>. Consultado el: 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, 2007a. Disponible en: <<http://www.capacita.geosaude.iciet.fiocruz.br/referencia.php>>. Consultado el: 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, 2007b. Disponible en: <[http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/TEXTOS\\_CURSO\\_VIGILANCIA/capacitacao\\_e\\_atualizacao\\_em\\_geoprocessamento\\_em\\_saude\\_3.pdf](http://www.escoladesaude.pr.gov.br/arquivos/File/TEXTOS_CURSO_VIGILANCIA/capacitacao_e_atualizacao_em_geoprocessamento_em_saude_3.pdf)>. Consultado el: 08 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. Disponible en: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_vigilancia\\_controle\\_leishmaniose\\_viscerai\\_1edicao.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_vigilancia_controle_leishmaniose_viscerai_1edicao.pdf)>. Consultado el: 7 jul. 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. Disponible en: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu\\_doc/boletimespecial\\_leish\\_65.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/cgvs/usu_doc/boletimespecial_leish_65.pdf)>. Consultado el: 05 ago. 2017.
- CAMPOS, R. et al. **Epidemiological aspects and spatial distribution of human and canine visceral leishmaniasis in an endemic area in northeastern Brazil.** *Geospatial Health*, v. 12, p. 67-73, 2017. <https://doi.org/10.4081/gh.2017.503>
- 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. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-111>
- 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. <https://doi.org/10.1136/vr.151.16.467>
- 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.
- ELENCAR, J. E.; NEVES, J.; DIETZE, R. **Leishmaniose visceral.** In: *Doenças Infecciosas e Parasitárias* (R. Veronesi, org). São Paulo: Guanabara Koogan. P. 706-717, 1991.
- GALATI, E. A. B. et al. **Mudanças climáticas e saúde urbana.** *Revista USP*, v. 107, p. 79-90, 2015. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i107p79-90>
- 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. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0113>
- 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. <https://doi.org/10.5216/rpt.v44i1.34799>

- IBGE. **Censo Populacional**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Disponible en: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/itaqui/panorama>>. Consultado el: 20 jul. 2018.
- 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.
- LECA, N. F. et al. **Epidemiology of canine leishmaniasis in southern Bahia, Brazil**. Acta Tropica, v. 148, p. 115-119, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.04.008>
- 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.
- OLIVEIRA, A. C. et al. **Canine visceral leishmaniasis case investigation in the Jacaré region of Niterói, Rio de Janeiro, Brazil**. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, v. 57, p. 325-332, 2015. <https://doi.org/10.1590/S0036-46652015000400009>
- 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. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0353-2015>
- 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.
- OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. **Informe Leishmanioses Nº 4**, 2016.
- OPAS. 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 américas 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. <https://doi.org/10.1186/1756-3305-4-197>
- PFEIFFER, D. **Veterinary epidemiologic: an introduction**. p.10-13, 2010.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2015.03.001>
- 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.
- SUSSER, M. **The logic in ecological: the logic of analysis**. Am. J. Public Health, v. 84, p. 825-829, 1994. <https://doi.org/10.2105/AJPH.84.5.825>
- 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. <https://doi.org/10.1186/s13071-016-1430-8>