

**ANÁLISE ESPACIAL DA LEISHMANIOSE VISCERAL AMERICANA NO MUNICÍPIO DE  
PETROLINA, PERNAMBUCO, BRASIL**

**SPATIAL ANALYSIS OF AMERICAN VISCERAL LEISHMANIASIS IN THE CITY OF  
PETROLINA, PERNAMBUCO STATE, BRAZIL**

**Carina Scanoni Maia**

Doutora em Biociência Animal  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[ninascanoni@yahoo.com.br](mailto:ninascanoni@yahoo.com.br)

**Danillo de Souza Pimentel**

Doutor em Ciência Veterinária  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[danillopimentel@gmail.com](mailto:danillopimentel@gmail.com)

**Marília de Andrade Santana**

Graduanda em Medicina Veterinária  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[mariliamedvetpe@hotmail.com](mailto:mariliamedvetpe@hotmail.com)

**Genova Maria de Oliveira**

Médica Veterinária  
Secretaria de Saúde do Governo do Estado de Pernambuco  
[genovaoliv@gmail.com](mailto:genovaoliv@gmail.com)

**Nara Arruda Pedrosa**

Médica Veterinária  
Secretaria de Saúde do Governo do Estado de Pernambuco  
[naraarruda@gmail.com](mailto:naraarruda@gmail.com)

**Luciano Alves do Nascimento**

Biólogo  
Secretaria de Saúde do Governo do Estado de Pernambuco  
[lucianojns@gmail.com](mailto:lucianojns@gmail.com)

**Maria Aparecida da Glória Faustino**

Doutora em Parasitologia Veterinária  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[magfaustino@hotmail.com](mailto:magfaustino@hotmail.com)

**Leucio Câmara Alves**

Doutor em Parasitologia Veterinária  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
[leucioalves@gmail.com](mailto:leucioalves@gmail.com)

**RESUMO**

O Sistema de Informações Geográficas permite mapear e identificar as áreas com alto risco para ocorrência de novos casos de leishmaniose visceral (LV). Objetivou-se neste estudo avaliar a distribuição espacial da LV em humanos e cães domiciliados no município de Petrolina, Estado de Pernambuco, Brasil. Foi realizado um estudo transversal dos casos humanos no período de 2001 a 2010 em Petrolina e constatou-se 117 casos da enfermidade. Destes, 35,89% foram localizados e georreferenciados. A partir disso, uma pesquisa sorológica foi realizada em cães residentes nas áreas onde os casos humanos foram verificados. Dos 600 cães

---

Recebido em: 04/11/2013

Aceito para publicação em: 29/05/2014

avaliados, 19,16% foram sororreagentes, sendo que 73,04% pertenciam à zona urbana. Após análise espacial dos casos humanos e caninos, observou-se a presença de *Clusters*, tanto na zona rural como urbana. No entanto, em ambos os casos, a concentração foi maior na área urbana e onde ocorreu perda da cobertura vegetal. Quando foi realizada a sobreposição dos mapas, nenhuma associação entre casos caninos e humanos foi encontrada. A análise espacial da Leishmaniose Visceral em Petrolina permitiu concluir que a enfermidade se encontra em fase de urbanização, mas sem associação entre casos humanos e caninos.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento. Epidemiologia. Leishmaniose Visceral.

## ABSTRACT

Tools as Geographic Information System allow to map and identify areas at high risk for the occurrence of new cases of the visceral leishmaniasis (VL). The objective of this study was to evaluate the spatial distribution of VL in humans and dogs in the city of Petrolina, Pernambuco State, Brazil. It was performed a cross-sectional study of human cases between the years of 2001 and 2010 in Petrolina. We found 117 patients registered with disease. Of these, 35.89% were located and geocoded. Then, a serological study in dogs living in the same area where human cases have been identified was performed. The serological survey showed that of the 600 dogs evaluated, 19.16% were positive, and 73.04% belonged to urban area. After spatial analysis of human and canine cases, we observed the presence of clusters in both rural and urban area. However, in both cases, the concentration was higher in urban areas occurred and where loss of vegetation cover. However, when it was carried out the overlap of maps, no close association between canine and human cases of the disease have been found. In conclusion, spatial analysis of Visceral Leishmaniasis in Petrolina showed that the disease is in the process of urbanization, but without association between canine and human disease.

**Keywords:** Geoprocessing. Epidemiology. Visceral Leishmaniasis.

## INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral (LV) ou calazar é uma doença crônica grave, potencialmente fatal para o homem tendo em vista que o número de óbitos da doença é estimado em 59.000 por ano, em todo o mundo, sendo considerado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) um grave problema para a saúde pública (SILVA et al., 2008).

No Brasil a principal forma de transmissão do parasita para o homem e outros hospedeiros mamíferos é através da picada do inseto vetor *Lutzomyia longipalpis*, também conhecido por flebótomo (SILVA, 2007). No ambiente urbano, o cão é considerado o principal reservatório do agente causador desta parasitose (COSTA et al., 2008) e, do ponto de vista epidemiológico, tem grande importância pois normalmente precede os casos humanos (BONATES, 2003).

Presente em 19 dos 27 estados da federação (JULIÃO et al., 2007, NUNES et al., 2007) a LV enfrenta a expansão e urbanização, em decorrência das alterações ambientais e da intensa migração de populações rurais às periferias urbanas (SANTA-ROSA; OLIVEIRA, 1997; LAURENTI, 2009). Tendo em vista que os padrões de transmissão vêm sendo alterados continuamente em relação ao ambiente, demografia e ações antrópicas, a LV é considerada uma enfermidade dinâmica (FRANKE et al., 2002; GURGEL et al., 2003; GRAMICCIA; GRADONI, 2005; BAVIA et al., 2005).

Recentemente, têm sido de grande valia para estudo de doenças com padrões de transmissão variados, a utilização de ferramentas espaciais, como o Sistema de Informações Geográficas (SIG), que permitem mapear e identificar as áreas com alto risco para ocorrência de novos casos da doença (DESJEUX, 2004; BAVIA et al., 2005).

Dentre o número de casos no País, a região Nordeste concentra a maior casuística da enfermidade, sendo registrados 1.465 casos no período de 2000 a 2010 somente no Estado de Pernambuco (BRASIL, 2010). No entanto, dos municípios que o compõe, Petrolina vem se destacando pela incidência de casos da LV (SINAN, 2008) e, segundo Dantas-Torres e Brandão-Filho (2006), a doença está em expansão no referido município, pois no período de 1990 a 2001, foram registrados 42 casos.

Sendo assim, objetivou-se neste estudo avaliar a distribuição espacial da LV em humanos e cães domiciliados no município de Petrolina, Estado de Pernambuco, Brasil.

## **MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O município de Petrolina (-9° 23' 55" de latitude sul e 40° 30' 03" de longitude oeste) está localizado na mesorregião São Francisco e na Microrregião Petrolina do Estado de Pernambuco ocupando uma área de aproximadamente 4.562 Km<sup>2</sup>. O município possui clima tropical quente seco, chuvas escassas e mal distribuídas, com temperatura máxima de 32,1°C e mínima de 20,5°C, com índices pluviométricos médios de 541,1 mm/ano e umidade relativa do ar em média de 65,9%.

### **Casos humanos de LV**

Inicialmente, foi realizado um estudo transversal retrospectivo dos casos humanos de LV notificados de 2001 a 2010, por meio de dados coletados nas fichas de investigação do Sistema de Informações de Agravos e Notificações (SINAN, 2010), fornecidos pela Gerência de Vigilância Ambiental em Saúde da Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco. Em posse dos dados, foi realizada uma busca ativa domiciliar dos casos humanos registrados durante o período de março de 2010 a janeiro de 2011 e em seguida, efetuado o geoprocessamento dos dados dos endereços localizados. De um total de 54 bairros que compõe o município de Petrolina, 46 foram visitados pela equipe.

A pesquisa foi realizada de acordo com os padrões éticos do comitê institucional responsável por experimentos humanos e estão de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, revisada em 1983. Os procedimentos realizados com os animais foram previamente autorizados pelo Comitê de Ética e Experimentação com Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

### **Casos caninos de LV**

Nos quarteirões próximos aos casos humanos de LV registrados, foram examinados 600 cães de ambos os sexos, de raças e idades variadas. Para o diagnóstico sorológico da LV em cães foi utilizado o kit ELISA/S7<sup>3</sup>, segundo as instruções do fabricante. No momento da visita, os proprietários foram informados sobre a doença, o papel do cão na mesma e sobre a importância da pesquisa. Após o preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido por cada um, foi preenchida uma ficha individual contendo dados do proprietário e informações clínicas do animal.

Os exames sorológicos foram realizados no Laboratório da Secretaria de Saúde de Petrolina e no Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na cidade de Recife-PE.

A pesquisa foi realizada de acordo com os padrões éticos da Comissão de Ética do Uso de Animais da Universidade Federal de Pernambuco conforme licença 010/2011

### **Georreferenciamento dos dados**

A marcação e o armazenamento dos casos de LV em humanos e caninos foram realizados utilizando-se as coordenadas planas obtidas através do georreferenciamento por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS), o qual foi configurado para fornecer as posições com coordenadas planas na projeção do Sistema Universal Transversa de Mercator (UTM), no

<sup>3</sup>Kit para diagnóstico do Calazar canino ELISA/S7, Biogene Ind. e Com. Ltda, Recife/PE

Sistema Geodésico Regional para América do Sul 69 (SAD-69), correspondente ao sistema de coordenadas da Base Cartográfica do Município de Petrolina-PE.

Posteriormente, os dados foram distribuídos geograficamente com auxílio do software ArcGIS 9.2 e o AutoCAD Map, considerando-se os aspectos ambientais e a espacialização das zonas rural e urbana de Petrolina, através da introdução de símbolos circulares e triangulares em pontos com as coordenadas obtidas pelo GPS. No final, foi realizada a sobreposição dos resultados humanos e caninos no espaço estudado e utilizado o estimador de Kernel segundo Bailey e Gatrell (1995) para indicar as áreas de risco da doença em humanos.

### Análise estatística

Para verificar a associação entre as variáveis categóricas e a positividade da infecção, foi utilizado o teste Qui-quadrado de independência. O software utilizado para análise dos dados foi o BioEstat 5.0 (AYRES et al., 2007).

### RESULTADOS

Dos 117 casos registrados de LV em humanos no período entre 2001 e 2010, 42 foram localizados e georreferenciados. Após análise espacial dos casos, constatou-se a presença de *clusters* tanto na zona rural como na zona urbana (Figura 1). Contudo, 71% (32/42) dos casos foram evidenciados nesta última área, principalmente ao longo dos limites entre as áreas urbana e rural (Figura 2).

Durante a análise espacial foi constatado ainda que, os casos da doença tanto na zona rural como urbana, ocorreram nos locais onde houve perda da cobertura vegetal no referido município. No que concerne à pesquisa de anticorpos IgG anti-*Leishmania infantum* em cães, o presente estudo mostrou que 73,04% (84/115) dos animais com LV foram provenientes da zona urbana (Tabela 1) e foi constatada uma diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) com relação zona rural.

Na análise espacial dos casos caninos, também se confirmou a distribuição predominantemente urbana, de forma semelhante aos casos humanos, ou seja, ao longo dos limites da cidade (transição entre área urbana e rural) (Figura 2).

Dentre os diversos locais analisados espacialmente, o distrito de Izacolândia (região nordeste do município) concentrou um grande número de casos de LV humana e canina (Figura 1). Nesse distrito observou-se precariedade nas condições socioeconômicas e carência de saneamento básico, além de grande quantidade de cães errantes com sinais sugestivos de LV.

Quando realizada à sobreposição dos mapas com a distribuição dos casos humanos e caninos da doença, não foi constatada associação aparente entre a doença humana e canina. Além do distrito rural de Izacolândia, o maior risco de contração de LV para humanos na cidade de Petrolina foi observado na periferia da cidade, localizada na região norte compreendendo os bairros de Pedro Raimundo e adjacentes (Figura 3).

Tabela 1 - Resultado do inquérito sorológico em cães na cidade de Petrolina segundo a procedência

Variável	Caninos sororeagentes ao ELISA		p-valor
Área	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	
Urbana	84	73,04	0,0026
Rural	31	26,96	
TOTAL	115	100,00	

\* p-valor do teste de independência (se p-valor  $< 0,05$  as variáveis são independentes).

Figura 1 - Mapa do município de Petrolina-PE apresentando *clusters* de LV em humanos na zona urbana e rural durante o período de 2001 a 2010

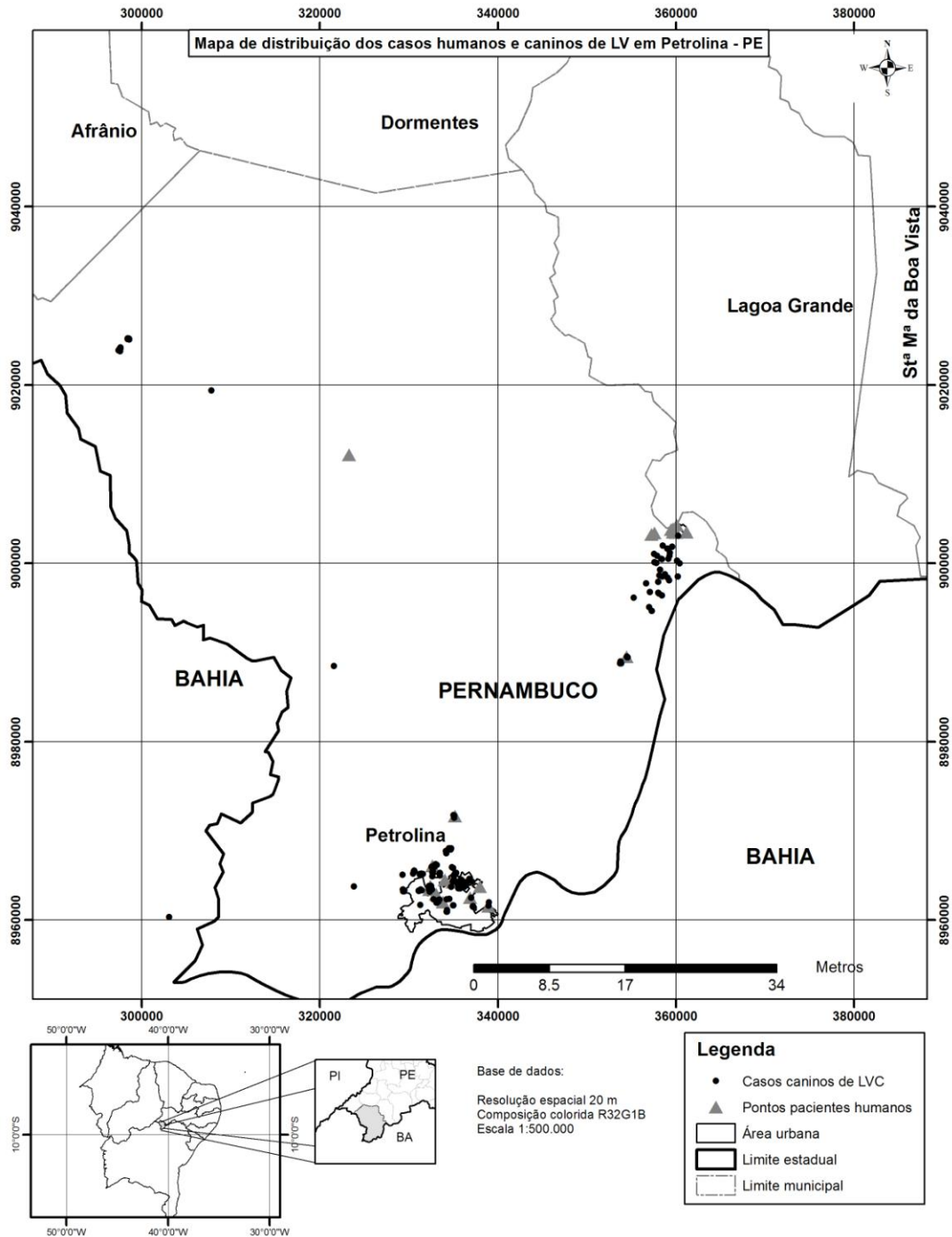


Figura 2 - Mapa do município de Petrolina-PE apresentando *clusters* de LV em humanos e caninos na zona urbana durante o período de 2001 a 2010

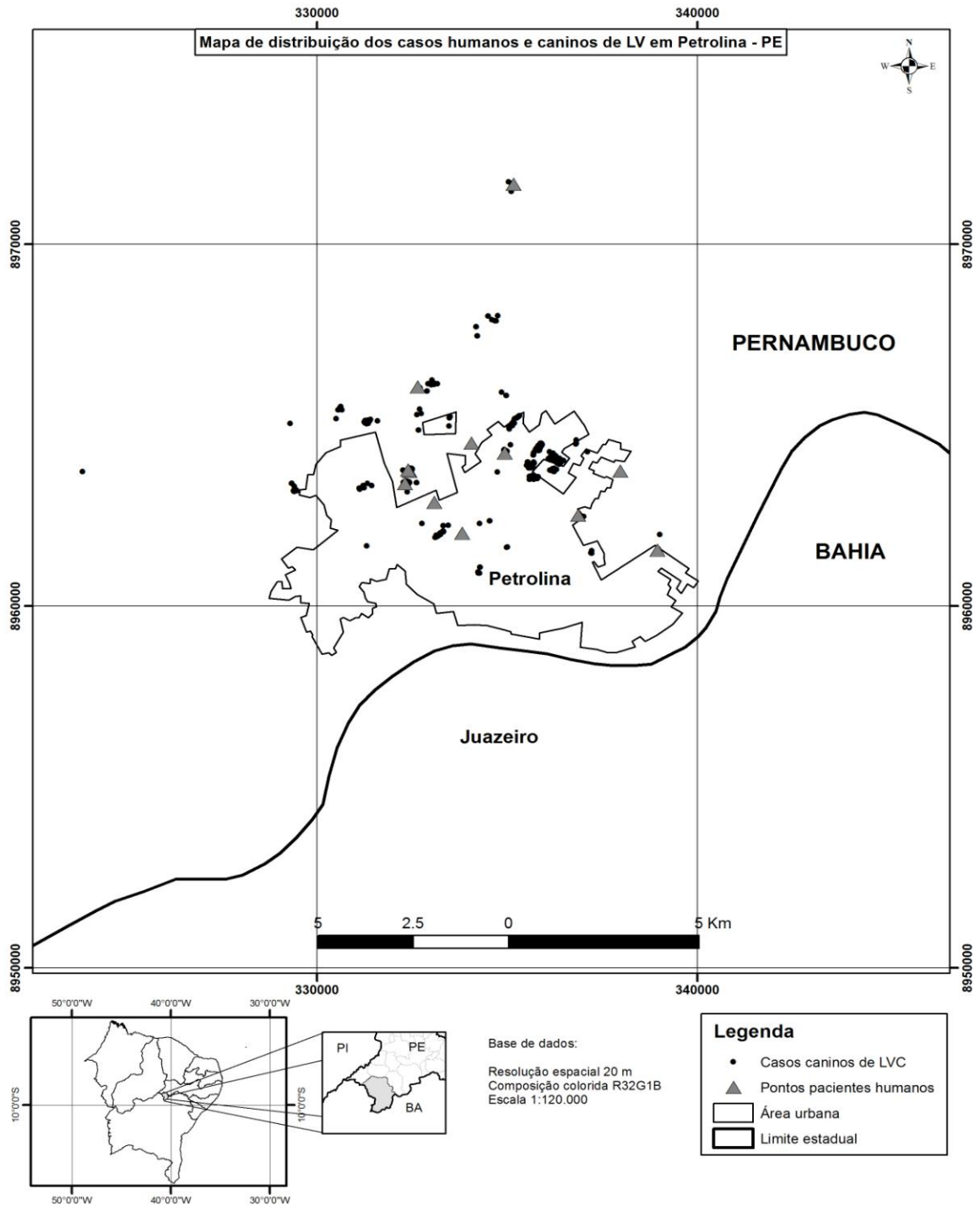
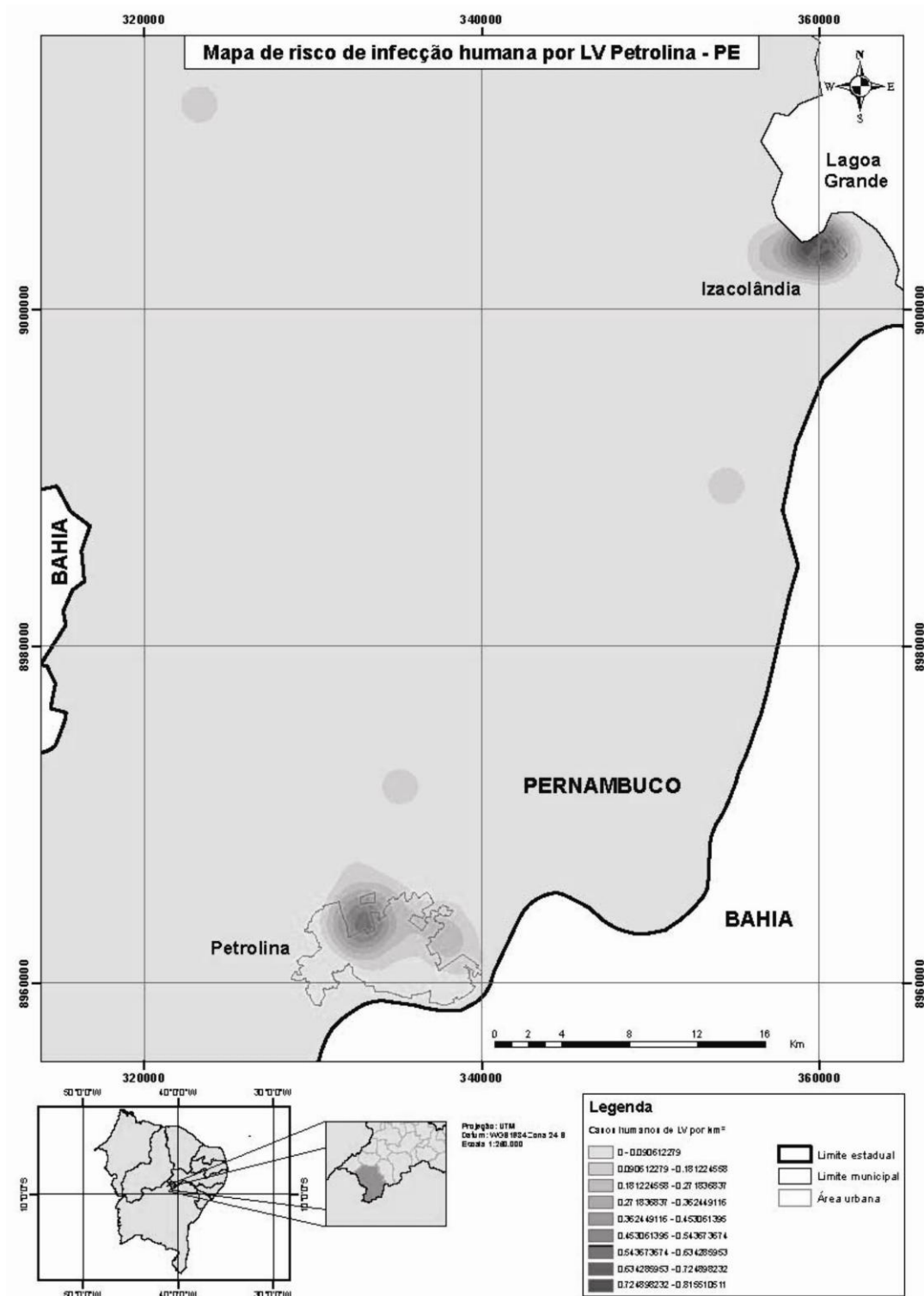


Figura 3 - Mapa de risco de LV em humanos no município de Petrolina-PE durante o período de 2001 a 2010



## DISCUSSÃO

Apesar do município de Petrolina estar inserido na depressão sertaneja que representa a paisagem típica do semi-árido nordestino, ou seja, Bioma Caatinga, com clima predominante semiárido tropical (ROCHA, 2009), *Lutzomya longipalpis* é adaptado a tais condições, independentemente da sazonalidade e, por esta razão a LV é amplamente distribuída no interior e nas regiões do semiárido (DANTAS-TORRES et al., 2010).

*L. longipalpis* ocorre nas Regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste (BRASIL; GOMES-BRAZIL, 2003), e sua presença em Petrolina já foi confirmada, através da caracterização do ciclo zoonótico da LV em áreas periurbanas e urbanas (CESSE et al., 2001).

O fato dos casos se concentrarem em locais onde houve grande perda da cobertura vegetal de Petrolina, concorda com os relatos de um estudo anterior (CESSE et al., 2001), que observaram uma concentração de casos de LV nos bairros próximos a áreas onde houve aumento do desmatamento. Essas áreas são geralmente as regiões periféricas das cidades, para onde os aglomerados urbanos tendem a se expandir. Essa observação corrobora parcialmente os achados de Almeida et al. (2010) que detectaram uma maior concentração de casos humanos de LV na região rural de Cuiabá e nas áreas de loteamento.

Nós últimos dez anos, as ações antrópicas com transformações das paisagens naturais, particularmente a substituição da vegetação original por atividades agropecuárias, e a ocupação desordenada do espaço geográfico urbano vêm modificando profundamente o espaço ecológico da doença, com ampliação das áreas de ocorrência da LV (Lainson, Rangel 2006, Molineux 2006 e Ximenes et al. 2007). Segundo Taura et al. (2011), Petrolina registrou uma perda de 17,74% da cobertura vegetal para áreas de agropecuária e um aumento de 162 km<sup>2</sup> em áreas irrigadas entretanto, não houve redução da ocorrência do *L. longipalpis*. Os achados aqui georreferenciados corroboram com Bavia et al. (2005) que constataram em diversas regiões do Brasil, que quanto menor a cobertura vegetal, maior a frequência da enfermidade.

Com relação à distribuição dos cães sorologicamente positivos em Petrolina, observou-se um padrão semelhante ao observado nos casos humanos (a maioria dos casos ocorrendo ao longo dos limites urbano e rural). No entanto, sem uma aparente relação entre os casos humanos e a presença dos cães sorologicamente positivos. Diferentemente do constatado no presente estudo, Amóra et al. (2006), na cidade de Mossoró-RN constataram que apenas 34% dos cães soropositivos eram provenientes da área urbana. Por outro lado, Almeida et al. (2010) relataram a ocorrência de uma maior proporção de cães sorologicamente positivos na zona urbana da cidade de Cuiabá-MT.

Fatores como, baixa condição socioeconômica, desmatamento e precariedade de saneamento básico, contribuem para a instalação da doença (SHERLOCK, 1996; GONTIJO; MELO, 2004; QUEIROZ et al., 2004; MONTEIRO et al., 2005; NUNES et al., 2007). A criação de aglomerados populacionais sem a mínima infra-estrutura sanitária e a destruição dos ecótopos naturais do vetor (REBELO, 2001) faz com que as pessoas fiquem expostas aos fatores de risco responsáveis pela disseminação da LV (GONTIJO; MELO, 2004).

## CONCLUSÕES

Sendo assim, a constatação dos casos de LV em humanos e cães na zona urbana de Petrolina, corrobora com o processo de expansão da doença que vem ocorrendo em várias regiões brasileiras, sendo registrados casos humanos e caninos em áreas totalmente urbanizadas ou em fase de urbanização (BRASIL, 2006). Os resultados da análise espacial da LV em Petrolina permitem concluir que a doença encontra-se em fase de urbanização, sendo ainda bastante associada a áreas de transição entre o rural e o urbano. Sem, contudo, associação aparente entre a doença humana e canina.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.B.P.F.; MENDONÇA, J.A.; SOUSA, F.R.V. Prevalência e epidemiologia da leishmaniose visceral em cães e humanos, na cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, n.7, p. 1610-1615, 2010.



- AMÓRA, S.S.A.; SANTOS, P.J.M.; ALVES, N.D.; COSTA, S.C.G.; CALABRESE, K.S.; MONTEIRO, A.J.; ROCHA, M.F.G. Fatores relacionados com a positividade de cães para leishmaniose visceral em área endêmica do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência Rural**, v.36, n.6, 1854-1859, 2006.
- AYRES, M., AYRES JÚNIOR, M., AYRES, D.L.; SANTOS, A.A. **BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas**. Belém: Ong. Mamiraua. 2007.
- BAILEY, T.C.; GATRELL, A.C. **Interactive spatial data analysis**. London: Longman Scientific and Technical. 1995.
- BAVIA, M.E.; CARNEIRO, D.D.M.T.; GURGEL, H.C.; MADUREIRA-FILHO, C.; BARBOSA, M.G.R. Remote sensing and geographic information system and risk of American Visceral Leishmaniasis in Bahia, Brazil. **Parasitologia**, v.47, n.1, p. 165-169, 2005.
- BONATES, A. Leishmaniosis visceral (calazar). **Veterinary News**, v. 10, n. 6, p. 4-5, 2003
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Abordagens espaciais na Saúde Pública**. Brasília: Fundação Oswaldo Cruz. 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Casos confirmados de Leishmaniose Visceral: Brasil, grandes regiões e unidades federadas (1990 a 2010)**. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/lv\\_casos\\_05\\_09\\_11.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/lv_casos_05_09_11.pdf). Acesso em: 8 de novembro de 2012.
- BRASIL, R.P.; GOMES-BRAZIL, B.B. In: RANGEL, E.F.; LAINSON, R. (orgs) **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz. 2003.
- CESSE, E.A.P.; CARVALHO, E.F.; ANDRADE, P.P.; RAMALHO, W.M.; LUNA, L.K.S. Organização do espaço urbano e expansão do calazar. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 1, n.2, p. 167-176, 2001.
- COSTA, M.M.; LIMA, W.G.; FIGUEIREDO, M.M.; MICHALICK, M.S.; TAFURI, W.L.; TAFURI, W.L. Cervical, mandibular, and parotid lymph nodes of dogs naturally infected with *Leishmania infantum*: a histopathologic and immunohistochemistry study and its correlation with facial skin lesions. **Veterinary Pathology**, v.45, n.5, p. 613-616, 2008.
- DANTAS-TORRES, F.; BRANDÃO-FILHO, S.P. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Estado de Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.39, n.4, p. 352-356, 2006.
- DANTAS-TORRES, F.; ANDRADE, A.J.; TENÓRIO, K.E.; ANDRADE-FILHO, J.D.; BALBINO, V.Q.; BRANDÃO-FILHO, S.P. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) in the State of Pernambuco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.43, n.6, p. 733-736, 2010.
- DESJEUX, P.M. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases**, v. 27, n.5, p. 305-318, 2004.
- FRANKE, C.R.; ZILER, M.; STAUBACH, C.; LATIF, M. Impact of the El Niño/Southern Oscillation on Visceral Leishmaniasis, Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v.8, n.9, p. 914-917, 2002.
- GONTIJO, C.M.F.; MELO, M.N. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.7, n.3, p. 338-349, 2004.
- GRAMICCIA, M.; GRADONI, L. The current status of zoonotic leishmaniasis and approaches to disease control. **International Journal for Parasitology**, v.35, n. 11, p. 1169-1180, 2005.
- GURGEL, H.C.; FERREIRA, N.J.; LUIZ, A.J.B. Estudo da variabilidade do NDVI sobre o Brasil, utilizando-se a análise de agrupamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n.1, p. 85-90, 2003.
- JULIÃO, F. S.; SOUZA, B. M. P. S.; FREITAS, D. S.; OLIVEIRA, L. S.; LARANJEIRA, D. F., DIAS-LIMA, A. G.; SOUZA, V. M. M. ; BARROUIN-MELO, S. M.; MOREIRA JR. E. D.; PAULE, B. J. A.; FRANKE, C. R. Investigação de áreas de risco como metodologia complementar ao

controle da leishmaniose visceral canina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n.8, p. 319-324, 2007.

LAURENTI, M.D. Correlação entre o diagnóstico parasitológico e sorológico na leishmaniose visceral americana canina. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v. 6, n.67, p. 13-23, 2009.

LAINSON, R.; RANGEL, E.F. *Lutzomyia longipalpis* and the eco-epidemiology of american visceral leishmaniasis, with particular reference to Brazil - A review. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 8, n. 100, p. 811-827, 2006.

MONTEIRO, E.M.; SILVA, J.C.F.; COSTA, R.T.; COSTA, D.C.; BARATA, R.A.; PAULA, E.V.; MACHADO-COELHO, G.L.L.; ROCHA, M.F.; FORTES-DIAS, C.L.; DIAS, E.S. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 2, p. 147-152, 2005.

MOLYNEUX, D.H. 2006. Control of human parasitic diseases: Context and overview. **Advances in Parasitology**, v. 61, n.1., p.1-45, 2006

NUNES, C.M.; DIAS, A.K.; GOTTARDI, F.P.; PAULA, H.B.; AZEVEDO, M.A.; LIMA, V.M.; GARCIA, J.F. Avaliação da reação em cadeia pela polimerase para diagnóstico da leishmaniose visceral em sangue de cães. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.16, n.1, p. 5-9, 2007.

QUEIROZ, M.J.; ALVES, J.G.; CORREIA, J.B. Visceral leishmaniasis: clinical and epidemiological features of children in an endemic area. **Journal of Pediatrics**, v.80, n.2, 141-146, 2004.

REBELO, J.M. Frequência horária e sazonalidade de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) na Ilha de São Luís, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.17, n.1, p. 221-227, 2001.

ROCHA, W.F. Situação da Cobertura Vegetal do Bioma Caatinga. In: ANGELOTTI, F.; SÁ, I.B.; MENEZES, E.A.; PELLEGRINO, Q.G. (Org) **Mudanças Climáticas e Desertificação no Semiárido Brasileiro**. Petrolina, Embrapa Semiárido, Campinas, Embrapa Informática Agropecuária: 2009, p.77-94.

SANTA-ROSA, I.C.A.; OLIVEIRA, I.C.S. Leishmaniose visceral: breve revisão sobre uma zoonose reemergente. **Clínica Veterinária**, v.11, n.1, p. 24-28, 1997.

SHERLOCK, I.A. Ecological interactions of visceral leishmaniasis in state of Bahia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n.6, p. 671-683, 1996.

SILVA, F. S. Patologia e patogênese da leishmaniose visceral canina. **Revista Tropical de Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 1, n. 1, p. 20-31, 2007.

SILVA, M. R., MARQUES, M. J., ROMANHA, A. J., SANTA-ROSA I. C. A., CARNEIRO C. M., REIS A B. Autochthonous canine visceral leishmaniasis in a non-endemic area: Bom Sucesso, Minas Gerais State, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 24, n. 2, p. 281-286, 2008.

SINAN. Sistema de Informações de Agravos e Notificações. **Retrospectiva dos casos de Leishmaniose Visceral ocorridos no Estado de Pernambuco**. Fornecido pela Gerência de Vigilância Ambiental em Saúde da Secretaria de Saúde do Estadual de Pernambuco, 2008.

SINAN. Sistema de Informações de Agravos e Notificações. **Retrospectiva dos casos de Leishmaniose Visceral ocorridos no Estado de Pernambuco**. Fornecido pela Gerência de Vigilância Ambiental em Saúde da Secretaria de Saúde do Estadual de Pernambuco, 2010.

TAURA, T.A.; ALVAREZ, I.A.; BEZERRA, I.; PEREIRA, L.A.; SANTOS, S.M. 2011. Sensoriamento remoto na análise da expansão do uso e ocupação do solo em Petrolina-PE. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba: INPE, 6939-6946.

XIMENES, M. F. F. M. et al. Flebotomíneos (Diptera: psycodidae) e leishmanioses no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil – reflexo do ambiente antrópico. **Neotropical Entomologia**, v.36, n.1, p. 128-137, 2007.