

USO DO GEOPROCESSAMENTO NA AVALIAÇÃO DA LEISHMANIOSE VISCERAL CANINA EM CURRAIS NOVOS/RN E SUA RELAÇÃO COM A LEISHMANIOSE HUMANA

(Use of geoprocessing in the evaluation of canine visceral Leishmaniosis in Currais Novos/RN and its relation with human Leishmaniosis)

Willian Talyson Xavier FIGUEREDO^{1*}; Michelline do Vale MACIEL¹; Sérgio Ricardo Fernandes de ARAÚJO²; Diflândia Santana de Medeiros ASSIS³

¹Programa de Residência Multiprofissional em Saúde/Atenção Básica (UFRN), Av. Dr. Carlindo de Souza Dantas, 540, Caicó-RN. CEP: 59.300-000; ²Dpto de Farmácia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; ³Secretaria Municipal de Saúde (Caicó). *E-mail: willian.medvet@hotmail.com

RESUMO

A leishmaniose visceral canina (LVC) é uma doença infecciosa causada pelo protozoário *Leishmania infantum* transmitida pelo vetor *Lutzomyia longipalpis*, sendo o cão considerado o principal reservatório doméstico. O Brasil passa atualmente pelo processo de expansão e urbanização da leishmaniose. Este trabalho fez-se necessário devido à falta de conhecimento sobre a situação epidemiológica referente a doença no município de Currais Novos/RN. Utilizando o software de geoprocessamento QGIS, foi construído um mapa epidemiológico dos casos de leishmaniose visceral canina no município de Currais Novos registrados nos últimos 3 anos. Os dados coletados a partir do Centro de Controle de Zoonoses foram comparados com a distribuição de casos humanos no estado do Rio Grande do Norte e no Brasil, de 2013 a 2017. Pode-se verificar que a ocorrência de casos humanos no município de Currais Novos parece estar interligada ao quantitativo de cães infectados, no ano de 2015, o bairro Doutor José Bezerra apresentou o quantitativo de 27 casos da doença em cães e 1 caso humano notificado. A prevalência da LVC em alguns bairros da cidade é notória, sendo que os bairros Sílvio Bezerra e Paizinho Maria são os que apresentam maior prevalência na zona urbana, e os sítios Cachoeira e Totoró os de maior prevalência na zona rural. Concluiu-se que a criação de mapas temáticos por meio de ferramentas de geoprocessamento demonstrou ser de grande valia para identificação de áreas de risco, e que a realização de inquéritos sorológicos caninos demonstrou ser uma ferramenta eficaz de alerta para o surgimento de possíveis casos humanos.

Palavras-chave: Epidemiologia, Coinfecção, Zoonose, Geoprocessamento.

ABSTRACT

Visceral canine leishmaniasis (LVC) is an infectious disease caused by the protozoan *Leishmania infantum* transmitted by the *Lutzomyia longipalpis* vector, the dog being considered the main domestic reservoir. Brazil is currently undergoing the process of expansion and urbanization of leishmaniasis. This work was made necessary due to lack of knowledge about the epidemiological situation regarding the disease in the municipality of Currais Novos / RN. Using the QGIS geoprocessing software, an epidemiological map of the cases of canine visceral leishmaniasis was constructed in the municipality of Currais Novos, registered in the last 3 years. Data collected from the Zoonoses Control Center were compared with the distribution of human cases in the state of Rio Grande do Norte

and Brazil from 2013 to 2017. It can be verified that the occurrence of human cases in the municipality of Currais Novos seems to be interconnected to the number of infected dogs. In the year 2015, the district Doctor José Bezerra presented the quantitative of 27 cases of the disease in dogs and 1 reported human case. The prevalence of LVC in some neighborhoods of the city is notorious, with the neighborhoods Sílvio Bezerra and Paizinho Maria being the ones with the highest prevalence in the urban zone and the Cachoeira and Totoró sites with the highest prevalence in the rural area. It was concluded that the creation of thematic maps through geoprocessing tools proved to be of great value for the identification of areas of risk and that the performance of canine serological surveys proved to be an effective tool to alert the emergence of possible human cases.

Key words: Epidemiology, Coinfection, Zoonosis, Geoprocessing.

INTRODUÇÃO

A leishmaniose visceral (LV) é uma das mais importantes doenças transmitidas por vetores que ocorrem no Brasil, principalmente pelo potencial zoonótico (MARCONDES E ROSSI, 2013). É classificada como uma das sete endemias mundiais mais importantes, estando distribuída em quatros continentes, onde a maior incidência é relatada no Brasil, Bangladesh, Etiópia, Índia, Sudão do Sul e Sudão. Presume-se que de 200.000 a 400.000 novos casos de leishmaniose visceral ocorrem no mundo a cada ano (LIMA e MELO, 2016). A LV constituía-se uma endemia típica da zona rural até a década de 1970, com quase todos os casos ocorrendo na região Nordeste do Brasil. No entanto, a partir de meados da década de 1980, passou a ocorrer também em áreas urbanas e expandiu-se para outras regiões (GONTIJO, 2004; PONTE, 2011).

A leishmaniose visceral canina (LVC) é uma doença infecciosa causada pelo protozoário *Leishmania infantum* transmitida pelo vetor *Lutzomyia longipalpis*, sendo o cão considerado o principal reservatório doméstico (BRASIL, 2003). O Brasil passa atualmente pelo processo de expansão e urbanização da leishmaniose (BRASIL, 2019). O diagnóstico da LVC preconizado pelo Ministério da Saúde é a utilização do teste imunocromatográfico DPP® (Bio-Manguinhos), sendo esse usado para triagem, e o EIE-LVC (Bio-Manguinhos) como teste confirmatório. Testes parasitológicos direto, a reação de imunofluorescência direta ou indireta, fixação de complemento, hemaglutinação e PCR são citados como formas de diagnóstico da doença por (FARIA, 2012).

Para Barbosa (2013), o estado do Rio Grande do Norte possui ambiente urbano propício à ocorrência de LV, com um clima e topografia favorável para a proliferação do vetor e habitações em precárias condições sócio-sanitárias, nesse mesmo estudo, as taxas de letalidade por LV registradas no RN têm estado acima da média nacional nos últimos anos. No entanto, pouco se sabe sobre a situação epidemiológica da LVC nos municípios do estado.

O geoprocessamento em saúde a muito vem sendo utilizado como ferramenta para nortear ações de saúde por todo o país. Em 2006, o ministério da saúde lançou o manual de capacitação e atualização em geoprocessamento em saúde com enfoque nas abordagens espaciais na saúde pública (BRASIL, 2006). Atualmente, o uso de técnicas de análise espacial por meio do geoprocessamento de dados georreferenciados tem despertado muito interesse ao setor saúde, uma vez que permite ter uma visão abrangente da saúde dos

indivíduos no contexto social, histórico, político, cultural e ambiental em que estão inseridos, uma vez que a aplicação do geoprocessamento no campo da saúde se trata de uma importante ferramenta na vigilância, prevenção e controle de doenças transmissíveis e não transmissíveis (RIBEIRO *et al.*, 2014).

O georreferenciamento como instrumento de gestão de uma estratégia de saúde da família, serve para identificação de microáreas e criação de mapas temáticos que podem auxiliar os gestores e as equipes de saúde da família na gestão dos dados territoriais e na divisão das microáreas que compõe esse território. Auxilia no planejamento de ações de saúde por permitirem atualizações constantes dos dados, além de propiciar a manipulação e análise das informações geradas (RODRIGUES *et al.*, 2018). Os mapas temáticos permitem visualizar o quantitativo, a distribuição, a concentração e a incidência dos eventos, e possibilitam correlações, dentre elas, por exemplo, a distribuição na área de gestantes de risco com o nascimento de crianças de risco, ancorando a análise do impacto das ações programadas (MARQUES, 2017).

Sendo assim, tendo em vista o Rio Grande do Norte ser um estado que possui áreas endêmicas para Leishmaniose Visceral Humana, e devido ainda a escassez de estudos da Leishmaniose Visceral Canina em algumas localidades do estado, este trabalho objetivou conhecer a situação epidemiológica referente a Leishmaniose Visceral Canina no município de Currais Novos/RN a partir dos dados do Centro de Controle de Zoonoses, e comparar dados dos casos de Leishmaniose Visceral Humana de 2013 a 2017 no Rio Grande do Norte e do Brasil por meio da base de dados do SUS (DataSUS) e utilizando a ferramenta de geoprocessamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho é um estudo descritivo no qual não foi necessário submetê-lo a comitê de ética devido o mesmo ter utilizado apenas dados dos boletins epidemiológicos do centro de controle de zoonoses de Currais Novos/RN para os casos caninos, e os dados fornecidos no site do Datasus para os casos humanos. O município de Currais Novos está localizado na Latitude: 6° 15' 47" Sul, Longitude: 36° 31' 4" Oeste, na microrregião do Seridó Oriental.

O mapa da leishmaniose do município de Currais Novos/RN foi construído através do software gratuito de geoprocessamento Quantum GIS versão 2.16 utilizando a base de dados cartográficos mais recentes do IBGE que é a do ano de 2010 acessando a seção de recortes para fins estatísticos e malha de setores censitários, até finalmente chegar a base de dados das faces de logradouros para obtenção dos traçados das ruas da zona urbana e parte da zona rural. Apesar de a base de dados do IBGE está desatualizada, algumas ruas não estão presentes na representação cartográfica do município, mas nada que impossibilite a análise visual da mesma. As áreas foram diferenciadas por um gradiente de cores de acordo com o número de casos de LVC, onde as mais escuras representam maior número de casos. O mapa epidemiológico de casos humanos no Brasil e no estado do Rio Grande do Norte foi obtido por meio dos dados retirados do DATASUS a partir das notificações feitas no Sistema de Notificação de Agravos à Saúde (SINAN) e

tabulados através da ferramenta TabNet Win 32 versão 3.0 e lançados no software TabWin versão 3.5.0 para criação dos mapas temáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a análise dos dados, constatou-se que a ocorrência de casos humanos no município de Currais Novos/RN, ocorreu no bairro de maior quantitativo de cães infectados. Está sendo apresentado o mapa do número de casos de LVC no ano de 2015, o bairro Doutor José Bezerra com o quantitativo de 27 casos em cães conforme Fig. 01 e um caso humano notificado no bairro citado, sendo o único ocorrido no ano. Neste mesmo ano, houve um total de 12 casos caninos na zona rural e 76 casos na zona urbana no município de Currais Novos.

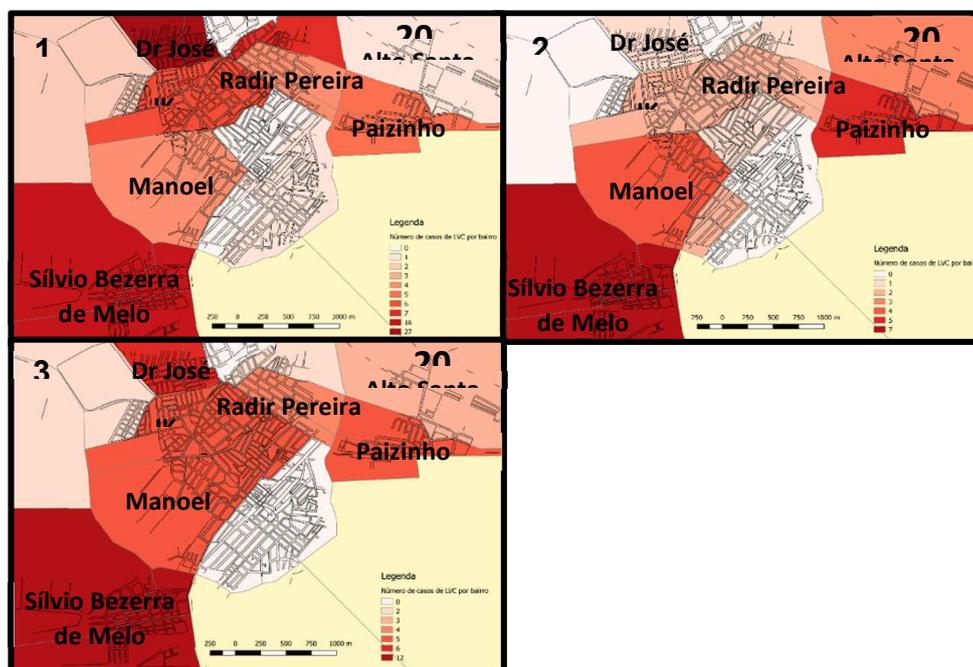


Figura 01: Distribuição dos casos de Leishmaniose Visceral Canina no município de Currais Novos/RN de 2015 a 2017. (Centro de Controle de Zoonoses de Currais Novos/RN)

Obs.: a) Imagem 2: o bairro Sílvia Bezerra de Melo com o maior quantitativo de casos no ano de 2016 (7 casos caninos). Nesse ano ocorreu novamente um caso humano dessa vez na zona rural. B) Imagem 3: no mesmo bairro, foi o mais prevalente para LVC (12 casos caninos) tendo mais uma ocorrência de um novo caso humano na zona rural no sítio Alagoinha.

A Tab. 01 mostra os casos caninos de Leishmaniose Visceral nas zonas rurais do município de Currais Novos/RN de 2015 a 2017. O ano de 2016 foi o ano com o maior número de casos caninos na zona rural, totalizando 29 casos, onde podemos observar que o sítio Quandú foi a localidade com maior quantidade de animais positivos (15 cães), e vale ressaltar que nesta localidade houve 1 caso humano notificado. Vale ressaltar que nas localidades onde realizou-se a coleta de sangue dos animais, todos estes animais moravam nas residências de seus donos tendo, portanto, proximidade com as pessoas que residem

naquele domicílio, facilitando o ciclo de transmissão, uma vez que o flebotomíneo muito provavelmente está presente naquela região. Em se tratando da zona urbana, neste mesmo ano, 32 casos caninos foram registrados no município de Currais Novos/RN.

Tabela 01: Casos de Leishmaniose Visceral Canina na zona rural de Currais Novos/RN de 2015 a 2017. (Centro de Controle de Zoonoses de Currais Novos/RN).

Sítio	Ano		
	2015	2016	2017
Cachoeira	4	4	0
São Luiz	3	0	0
Pedra Branca	1	0	0
Parque das Pedras	1	0	0
Bom Descanso	1	0	0
Caramurú	1	0	0
Maniçoba	1	0	2
Santa Izabel	0	2	2
Totoró	0	3	5
Serra Vermelha	0	1	0
Terra Nova	0	2	0
Povoado Cruz	0	1	1
Juazeiro	0	1	0
Quandú	0	15	0
Mina Brejuí	0	0	2
Saco dos Veados	0	0	1
Malhada	0	0	3
Trapiá	0	0	1
Chiquinha Batista	0	0	2
Parque Industrial	0	0	2
Total	12	29	21

A prevalência da LVC em alguns bairros da cidade é notória, como pode ser observado na Fig. 01, os bairros Sílvio Bezerra e Paizinho Maria na zona urbana e os sítios Cachoeira e Totoró na zona rural são os que apresentaram maior número de animais positivos para LVC em 2016, a exceção do sítio Quandú que teve um alto número de animais diagnosticados neste ano, conforme Tab. 01. O sítio cachoeira está localizado próximo ao bairro Sílvio Bezerra e ao rio Totoró, onde nas proximidades desse há criações

de suínos nos quintais das residências, o que pode servir de contribuição para a proliferação de diversos vetores, incluindo o flebotomíneo responsável pela transmissão da doença, assim como está descrito no manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral do ministério da saúde (BRASIL, 2003).

A urbanização da Leishmaniose visceral no município de Currais Novos/RN segue a mesma linha do que vem acontecendo no estado do Rio Grande do Norte e no Brasil (BRASIL, 2019; PONTE *et al.*, 2011), e está relacionada, entre outros fatores, com municípios em crescente urbanização, o movimento de cães entre áreas endêmicas e não endêmicas, e mudanças na ecologia do vetor (MARCONDES e ROSSI, 2013).

Em se tratando da Leishmaniose Visceral Humana, foram analisados os dados registrados no sistema de informação de agravos de notificação (SINAN) no período de 2013 a 2017, e observou-se que 18674 pessoas foram acometidas pela Leishmaniose Visceral no Brasil, desses, mais da metade ocorreram na região nordeste (56,66 % dos casos), só no ano de 2017 foram 4556 casos em todo o país. No Rio Grande do Norte ocorreram 444 casos de leishmaniose visceral humana de 2013 a 2017, desses, 328 pacientes evoluíram para cura, 5 pacientes abandonaram o tratamento, 30 vieram à óbito devido a doença e em 32 das notificações o campo de preenchimento foi ignorado. No estado do Rio Grande do Norte pode-se verificar que os casos humanos ocorridos de 2013 a 2017, concentraram-se principalmente na região metropolitana de Natal e nos grandes centros urbanos do interior. Na cidade de Currais Novos foram 5 casos confirmados nos últimos 5 anos, sendo que o último ocorreu no final de 2017 e ainda não está registrado no DATASUS. Dos 4 casos que já estão registrados no sistema, 3 evoluíram para cura e 1 paciente veio à óbito por outro motivo.

Os dados do SINAN obtidos através do departamento de informática do SUS (tabnet.datasus.gov.br) mostram que o estado com o maior número de casos de LV nos últimos 5 anos é o Maranhão com 2847 casos, seguido por Minas Gerais com 2616 casos conforme Fig. 02. O Rio Grande do Norte está em 11º lugar com seus 444 casos confirmados da doença. Em alguns estados como o Amapá, Rondônia e Amazonas onde o número de casos confirmados nos últimos 5 anos foi de apenas 1, 2 e 3 respectivamente, nos leva a acreditar que possivelmente há subnotificação da doença nesses estados, já que, a discrepância é enorme quando comparados com o resto do país.

A Leishmaniose visceral em pacientes com o vírus da imunodeficiência humana (HIV) é considerada uma coinfeção emergente de alta gravidade em várias regiões do mundo (BRASIL, 2004). Para fazer uma análise a respeito dessa coinfeção, observar apenas o quantitativo de casos de coinfeção com HIV por estado não é suficiente, sendo a percentagem a melhor forma de identificarmos realmente quais os estados com maiores vulnerabilidades em relação ao tema. De 2013 a 2017, dos 18674 casos de leishmaniose humana no Brasil, 1727 tiveram coinfeção com o HIV, ou seja, 9,24% dos pacientes tinham as duas doenças, sendo que 4376 (23,43%) notificações não tiveram esse dado registrado, o que pode aumentar ainda mais esse valor. O estado do Mato Grosso do Sul aparece em 9º colocado em quantitativo de casos de leishmaniose humana nesse intervalo de tempo, mas quando fazemos o cálculo de percentagem para coinfeção com HIV, o estado surge como líder com 22,78% dos pacientes com leishmaniose. O Rio Grande do Norte vem logo em seguida com o percentual de 18,69%, no estado do Maranhão que

apresenta o maior número de casos dos últimos 5 anos esse valor é de 8,35% e em Minas Gerais é de 10,35%. Neste sentido, vale destacar que o Rio Grande do Norte é o segundo estado do Brasil com maior número de casos de coinfeção leishmaniose-HIV, demonstrando a importância dos levantamentos epidemiológicos para a doença, uma vez que, atualmente, ela pode ser indicadora de infecção por HIV sendo fundamental a oferta de testes sorológicos para HIV ao grupo de pacientes com LV, uma vez que as condutas para estas doenças são distintas (SOUSA-GOMES, 2011).

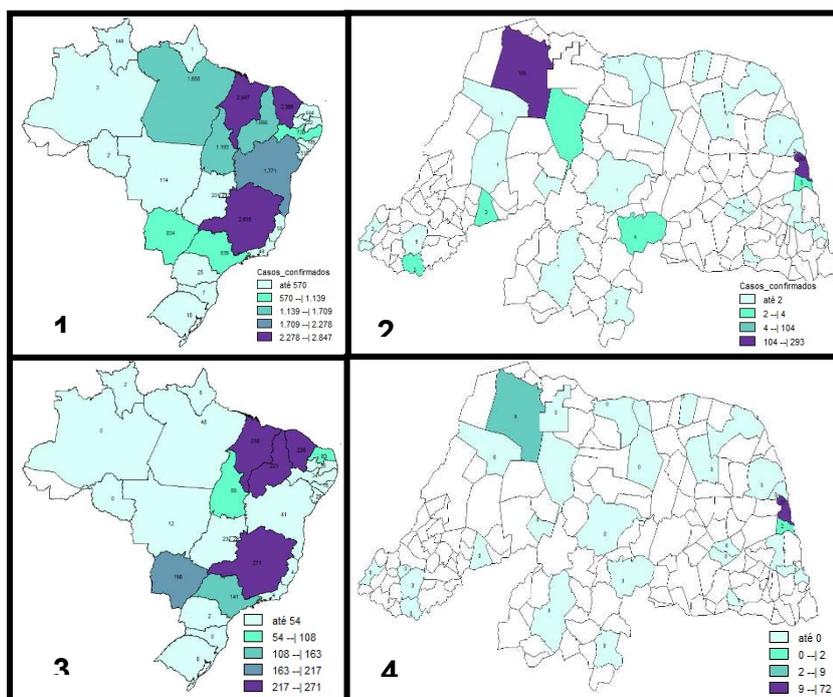


Figura 02: Distribuição dos casos de Leishmaniose visceral humana no Brasil e no Rio Grande do Norte de 2013 a 2017. (Sistema de informação de Agravos de Notificação).

Obs: Resultados do quantitativo de casos dos últimos 5 anos; a) Imagem 1 = leishmaniose visceral humana no Brasil; b) Imagem 2 = leishmaniose no Rio Grande do Norte; c) Imagem 3 = co-infecção HIV e leishmaniose no Brasil; d) Imagem 4 = casos de co-infecção HIV e leishmaniose no Rio Grande do Norte.

Quanto ao grau de escolaridade dos pacientes com exceção dos casos em que não se aplica e os sem classificação, verifica-se que no Brasil, a maior parcela dessas pessoas tem apenas entre a 1ª e 8ª série do ensino fundamental, ou seja, 23,17% das pessoas com leishmaniose têm entre a 1ª e 8ª série do ensino fundamental e sendo apenas 3,05% analfabetas, o que mostra uma diminuição no percentual do grau de escolaridade dos pacientes em relação ao trabalho de Barbosa (2013) que fez tal relação nos anos de 2007 a 2011. A maior taxa de abandono do tratamento, 15,03% encontra-se entre as pessoas que possuem entre a 5ª e 8ª séries incompletas do ensino fundamental, assim como a maior taxa de cura 9,89%. Neste contexto, trabalhos de educação e saúde podem capacitar os indivíduos na prevenção de doenças. Trabalhos como o de Campos *et al.*, (2017) tem demonstrado que além de medidas de controle da doença é necessário esclarecer a população sobre os métodos de precaução, transmissão e tratamento da LV por agentes de saúde e população em geral.

A leishmaniose visceral era uma endemia típica da zona rural até a década de 1970, com a grande maioria dos casos tendo ocorrido na região Nordeste do Brasil. A partir da década de 1980, passou a ocorrer também em áreas urbanas como pode ser verificado em um estudo realizado no estado de São Paulo, onde foi observado por meio de análise espacial e espaço-temporal que aquela área é um exemplo desse processo, com quase todas as ocorrências de casos autóctones a partir de 1999 ocorrendo em regiões urbanas (CARDIM, 2016).

CONCLUSÕES

A criação de mapas temáticos por meio de ferramentas de geoprocessamento permitiu uma melhor identificação de áreas de risco no município, servindo como uma fonte de visualização direta dos bairros com maior prevalência da doença.

A prevalência encontrada para LVC neste trabalho demonstra que a doença deixou de ser exclusiva das regiões rurais e já se propagou em meio urbano apesar das ações do centro de controle zoonoses realizando medidas de monitoramento da doença nos cães por meio da realização de testes rápidos e da sorologia para a doença.

O ano de 2016 foi o mais prevalente para LVC no município de Currais Novos, sendo os bairros Sílvio Bezerra e Paizinho Maria na zona urbana e os sítios Cachoeira e Totoró na zona rural, os que apresentaram maior número de animais positivos, gerando um risco maior de adoecimento a população. Além da urbanização da LVC em Currais Novos, constatou-se a presença da Leishmaniose Visceral em seres humanos no município.

Ressalta-se com esta pesquisa a necessidade da realização do inquérito entomológico pela Secretaria Municipal de Saúde a fim de conhecer dispersão do vetor no município. Faz-se necessária o aprimoramento da vigilância da coinfeção leishmanioses-HIV-aids no Rio Grande do Norte, tendo em vista este ser o segundo estado com o maior número de coinfeções no Brasil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral. Série A. Normas e Manuais Técnicos, 2003. 75p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de recomendações para diagnóstico, tratamento e acompanhamento da co-infecção Leishmania-HIV. Editora do Ministério da Saúde, 2004. 72p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Abordagens especiais na saúde pública. Fundação Oswaldo Cruz, Série B. Textos Básicos de Saúde, Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde, p.136, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Leishmaniose visceral. Acesso em 14 de fevereiro de 2019. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/leishmaniose-visceral>.

BARBOSA, I.R. Epidemiologia da leishmaniose visceral no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção*, v.3, p.17-21, 2013.

CAMPOS, S.S.; CAMPO, F.S.; GOIS, G.C.; SILVA, T.S. Perfil epidemiológico dos pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana no município de Ilhéus – Bahia. *Semina: Ciências Biológicas e da Saúde*, v.38, p.155-164, 2017.

CARDIM, M.F.M.; GUIRADO, M.M.; DIBO, M.R.; CHIARAVALLI NETO, F. Visceral leishmaniasis in the state of Sao Paulo, Brazil: spatial and space-time analysis. *São Paulo/SP. Revista de Saúde Pública*, v.50, p.1-11, 2016.

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

GONTIJO, C.M.F.; MELO, M.N. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. *Revista Brasileira Epidemiologia*, v.7, n.3, p.338-349, 2004.

LIMA, D.A.; MELO, M.A. Levantamento epidemiológico da leishmaniose visceral canina no município de Santa Luzia/PB. *Anais do XIII Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB*, 2016.

MARCONDES, M.; ROSSI, C.N. Leishmaniose visceral no Brasil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.50, p.341-352, 2013.

MARQUES, N.T.A.; GONÇALVES, V.M.N.; ALMEIDA, C.B.; FRANCO, M.L.; GALHARDO, J.A. Geoprocessamento aplicado à epidemiologia da leishmaniose visceral. *Hygeia. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde*, v.13, n.26, p.156-161, 2017.

PONTE, C.B.; SOUZA, N.C. CAVALCANTE, M.N.; BARRAL, A.M.P.; AQUINO, D.M.C.; CALDAS, A.J.M. Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in an endemic area in Raposa, State of Maranhão, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.44, p.717-21, 2011.

RIBEIRO, M.A.; ALBUQUERQUE, I.M.N.; PAIVA, G.M.; VASCONCELOS, J.P.C.; ARAÚJO, M.A.V.F.; VASCONCELOS, M.I.O. Georreferenciamento: Ferramenta de análise do sistema de saúde de sobral - Ceará. *SANARE*, v.13, p.63-69, 2014.

RODRIGUES, Z.M.R.; PEREIRA, A.M.R.; JUNIOR, J.A. Spatial reorganization of health micro-areas with the use of geoprocessing. *Journal of Geospatial Modelling*, v.2, n.4, p.45-53, 2018.

SOUSA-GOMES, M.L.; MAIA-ELKHOURY, A.N.S.; PELISSARI, D.M.; LIMA JUNIOR, F.E.F.; SENA, J.M.; CECHINEL, M.P. Coinfecção *Leishmania*-HIV no Brasil: aspectos epidemiológicos, clínicos e laboratoriais. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v.20, p.519-526, 2011.