

# ESTUDO DOS CASOS DE LEISHMANIOSE CORRELACIONADOS COM DESMATAMENTO NO MUNICÍPIO DE MOJU/PA, NO PERÍODO DE 2010 A 2015

B. C. S. Silva<sup>1</sup>, C. R. M. Duarte<sup>1</sup>, I. T. Nobre<sup>1</sup>, L. L. Brabo<sup>1</sup>, T. P. Soares<sup>1</sup>, G. S. S. Almeida<sup>1</sup>, C. P. Catete<sup>2</sup>, L. C. T. Silva<sup>2</sup>, I. C. Sbruzzi<sup>3</sup>, A. R. Gomes<sup>4</sup>, R. J. P. S. Guimarães<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Estácio de Belém - IESAM, Brasil

<sup>2</sup>Instituto Evandro Chagas / SVS / MS, Brasil

<sup>3</sup>Faculdades Anhanguera de Taubaté, Brasil

<sup>4</sup>Centro Regional da Amazônia / INPE, Brasil

Comissão CT06

## RESUMO

A Leishmaniose é uma doença causada por protozoários do gênero *Leishmania*, transmitidas por flebotomíneos infectados. Este trabalho tem como objetivo analisar a distribuição espaço-temporal dos casos de Leishmaniose, correlacionado ao desmatamento no município de Moju-PA. Os dados de leishmaniose foram obtidos do SINAN e as coordenadas obtidas com GPS. Os dados de limites municipais, setores censitários, bairros, foram obtidos no IBGE e os dados de desflorestação foram obtidos do INPE. Os resultados mostraram que a doença está relacionada diretamente ao processo de desflorestamento e o alto número de casos deve-se à proximidade da população com o habitat do vetor.

**Palavras chave:** SIG, leishmaniose, desflorestamento.

## ABSTRACT

Leishmaniasis is a disease caused by protozoa of the genus *Leishmania*, transmitted by infected sandfly. This study aims to analyze the spatio-temporal distribution of Leishmaniasis cases, correlated to deforestation in the municipality of Moju-PA. Leishmaniasis data were obtained from SINAN and the coordinates obtained with GPS. The data of municipal boundaries, census tracts, neighborhoods, were obtained from the IBGE and the deforestation data were obtained from INPE. The results showed that the disease is directly related to the deforestation process and the high number of cases is due to the proximity of the population to the vector habitat.

**Keywords:** GIS, Leishmaniasis, deforestation.

### 1- INTRODUÇÃO

Segundo Dorval (2006), as leishmanioses são zoonoses que decorrem do parasitismo por diversas espécies de protozoários do gênero *Leishmania*, que acometem vários mamíferos, dentre estes o homem, manifestando-se clinicamente nas formas visceral (Leishmaniose Visceral - LV) e cutânea (Leishmaniose Tegumentar Americana - LTA). São transmitidas por mosquitos flebotomíneos infectados.

O período de incubação da doença no homem é, em média, de dois meses, podendo apresentar períodos mais curto de duas semanas e mais longos de dois anos (Ministério da Saúde, 2000).

A LTA distribui-se amplamente no continente americano, estendendo-se desde o sul dos Estados

Unidos até o norte da Argentina. No Brasil tem sido assinalada em todos os estados, constituindo, portanto, uma das afecções dermatológicas que merece maior atenção, devido a magnitude da doença, assim como pelo risco de ocorrência de deformidades que pode produzir no homem, como também pelo envolvimento psicológico do doente, com reflexos no campo social e econômico, uma vez que, na maioria dos casos, pode ser considerada uma doença ocupacional (Ministério da Saúde, 2000).

Existe pouco conhecimento de sua complexa ecologia e epidemiologia, escassez de ferramentas simples e de fácil aplicação para manejo dos casos, além da fragilidade dos dados de incidência e de letalidade da doença devido à subnotificação e à deficiência dos sistemas de informação (WHO, 2010;

Alvar et al., 2012). A taxa de mortalidade associada a essa doença a tornou um caso de saúde pública em pelo menos 88 países (Alvarenga et al., 2010).

A LV atinge, sobretudo, populações menos favorecidas em diferentes partes do mundo (Alvar et al., 2012). A doença é considerada pela Organização Mundial da Saúde como negligenciada por não possuir ferramentas efetivas para controle e tampouco interesse por parte dos grandes laboratórios em desenvolver pesquisas na área. Dados indicam que a disseminação da LV no Brasil, antes restrita às áreas rurais e pequenas cidades na região semiárido do país, ocorreu a partir de uma epidemia que atingiu Teresina e depois São Luís. Com isso, o parasito se disseminou por todo o território nacional, atingindo grandes cidades (Costa, 2011).

A LV é uma doença emergente em diferentes áreas urbanas brasileiras. O processo desordenado de ocupação urbana resultou em condições precárias de vida e destruição ambiental, fatores que também podem ter influenciado a emergência da doença no meio urbano (Costa, 2012).

Neste contexto, para a efetividade das ações de prevenção e controle tanto da LV e da LTA torna-se imperativo intervir em localidades onde a doença é endêmica, privilegiando o município enquanto espaço e sistema organizado, dinâmico e complexo para análise e intervenção, com ênfase na articulação e integração das ações na organização dos sistemas de saúde municipais (WHO 2010; Chappuis et al., 2007), que tradicionalmente ocorrem de forma fragmentada (Hartz e Contandriopoulos, 2004; Mendes, 2010).

A análise do comportamento das doenças, levando em consideração a localização no espaço e no

tempo permite relacionar o processo saúde-doença com o ambiente no qual o homem vive através das técnicas do geoprocessamento. Essa metodologia tem sido descrita como importante ferramenta nos estudos epidemiológicos por sua capacidade de visualizar a distribuição da doença e mapear fatores de risco a níveis populacionais (Ministério da Saúde, 2007). Assim, conhecer a distribuição espacial de certas doenças tem sido uma grande preocupação das sociedades modernas (Hino et al., 2005).

## 2- OBJETIVO

Analisar a distribuição espaço temporal dos casos de leishmaniose, correlacionado ao desflorestamento no município de Moju-PA, no período de 2010 a 2015.

## 3- METODOLOGIA

### Área de estudo:

O trabalho foi desenvolvido no município de Mojú, no estado do Pará, possuindo uma área de unidade territorial de 9.094,135 km<sup>2</sup> com uma população estimada de 78.629 habitantes e densidade demográfica de 7,7 hab/km<sup>2</sup>. Localiza-se a uma latitude 01°53'02" sul e longitude 48°46'08" oeste, com os seguintes limites: ao Norte - Municípios de Abaetetuba e Barcarena; a Leste - Municípios de Acará e Tailândia; ao Sul - Município de Breu Branco; e a Oeste - Municípios de Baião, Mocajuba e Igarapé-Mirim (Fig. 1). O município pertence à Mesorregião do Nordeste Paraense e à Microrregião de Tomé-Açu (IBGE, 2010; 2017).

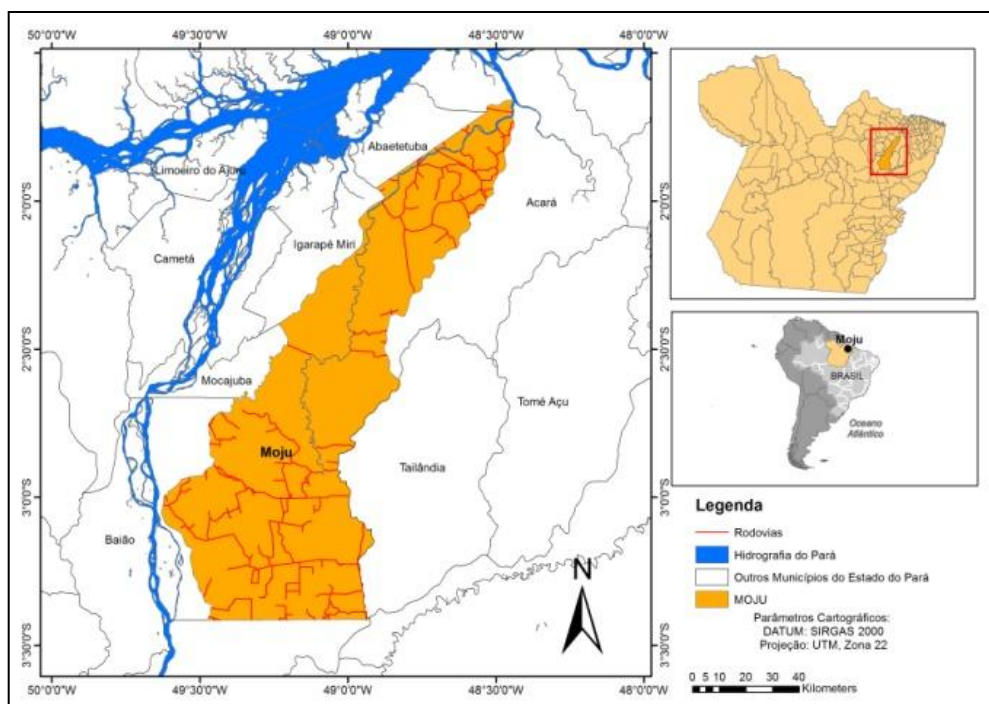


Fig. 1 – Localização do município de Moju, Pará.

### Aquisição dos dados:

Os dados de leishmaniose do período de 2010 a 2015 foram obtidos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e foram tabulados no Excel 2013 para depuração e montagem do banco de dados georreferenciados. As coordenadas das áreas de incidência da doença foram coletadas em campo com a utilização do Sistema de Coordenadas Global (GPS). Os dados relacionados aos limites municipais, setores censitários, bairros e demais dados necessários ao estudo foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), OpenStreetMap e do Laboratório de Geoprocessamento do Instituto Evandro Chagas (LabGeo/IEC). Quanto aos dados relacionados ao desflorestamento, estes foram obtidos do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES) e TerraClass (Almeida et al., 2016) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) dos anos de 2010, 2012 e 2014.

### Tratamento dos dados:

Para processamento, interpretação, visualização e análise dos dados foi utilizado o software ArcGIS (<https://www.esri.com/>). Foi utilizado o estimador de densidade Kernel (EDK) para identificação da intensidade de casos de leishmaniose por área. Também, foi realizada uma análise temática

para verificar a relação existente entre a doença e o desflorestamento na região (PRODES e TerraClass).

## 4- RESULTADOS

Foi observado que no período de estudo 2010-2015 a distribuição espacial correlacionada às áreas de uso e cobertura da terra, do projeto PRODES e TerraClass identificaram maior aglomeração de casos nas proximidades da sede do município, com proporções menores nas áreas mais afastadas.

A Fig. 2 mostra que as classes “Vegetação Secundária”, “Pasto” e “Floresta” foram as classes mais vastas encontradas no município, demonstrando as intensas modificações antrópicas e a densidade da vegetação no local.

Tendo em vista que as condicionantes do agravo estão diretamente associadas ao processo de desflorestamento, pode-se inferir que o alto número de casos em Moju deve-se à proximidade da população com o habitat do vetor, sejam nas áreas urbanas pelo crescimento desordenado e conseqüente redução de vegetação e nas áreas rurais, locais normalmente utilizados pela população para uso recreativo (igarapés, balneários e etc.), implicando na contaminação dessa comunidade que ao retornar para as áreas urbanas propiciam maiores riscos para a transmissão da doença.

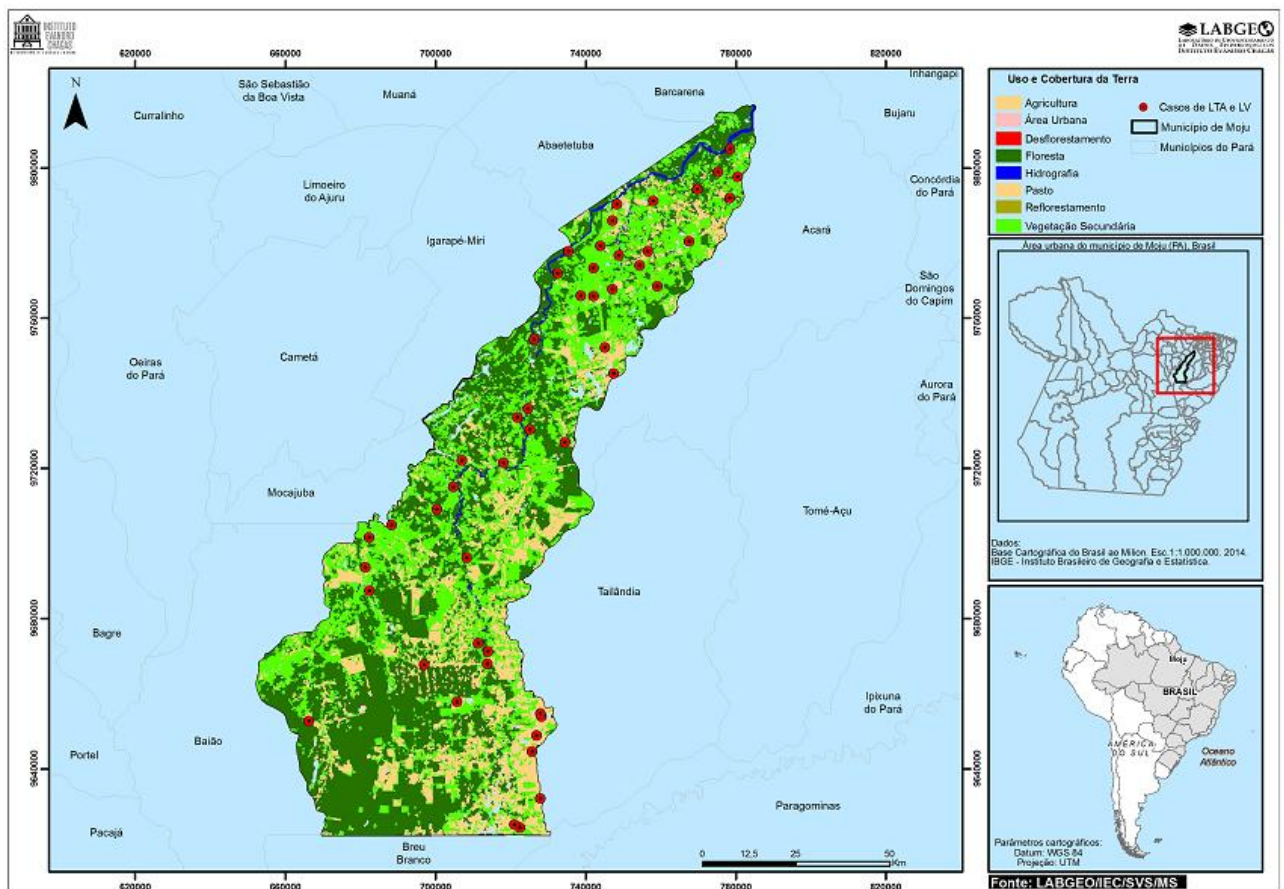


Fig. 2 – Número de casos de leishmaniose e uso do solo no município de Moju/PA.

A Fig. 3 mostra o resultado da aplicação do EDK, possibilitando a identificação das áreas de influência mediante a delimitação dos raios existentes. As cores representativas para a classificação das distribuições dos casos são verde, amarelo e vermelho, caracterizando as densidades baixa, média e alta, respectivamente. Portanto, as áreas em vermelho (aglomerados) são os chamados “pontos quentes”, isto é, os locais que apresentam o maior número de casos. Esses aglomerados são as áreas mais urbanizadas ou aquelas modificadas pelo homem (especialmente pastagens), e merecem atenção especial dos órgãos fiscalizadores e gestores de saúde no município de Moju-PA, responsáveis pelas tomadas de decisão.

Utilizando a mesma metodologia citada nesse estudo, EDK e dados do TerraClass, Gonçalves et al. (2016) verificou que os principais locais dos aglomerados foram em uma área rural e outra na urbano-rural próxima de Igarapés.

## 5- CONCLUSÃO

Os resultados mostraram uma relação direta entre o processo de desflorestamento da região com o aumento do número de casos de leishmaniose, visto que a doença está correlacionada a este sistema já que a crescente ocupação resulta na redução da vegetação.

Os surtos da doença, conforme apresentados, ocorreram principalmente nas classes de “Vegetação Secundária” e “Pasto”, ou seja, as áreas já alteradas por intervenção humana, incluindo a sede do município. Também, foram observados casos na classe “Floresta” que é o habitat dos flebotomíneos.

Através dos resultados por meio da aplicação do EDK, apesar de a intensidade de casos serem mais altas nas regiões da sede do município, há o aparecimento de casos nas áreas rurais em virtude do habitat natural dos mosquitos vetores da leishmaniose. Desse modo, a circulação de pessoas nos limites do município, favorece a proliferação da doença nas zonas de origem dessa comunidade que conforme visualizado são aglomerados nos trechos urbanos.

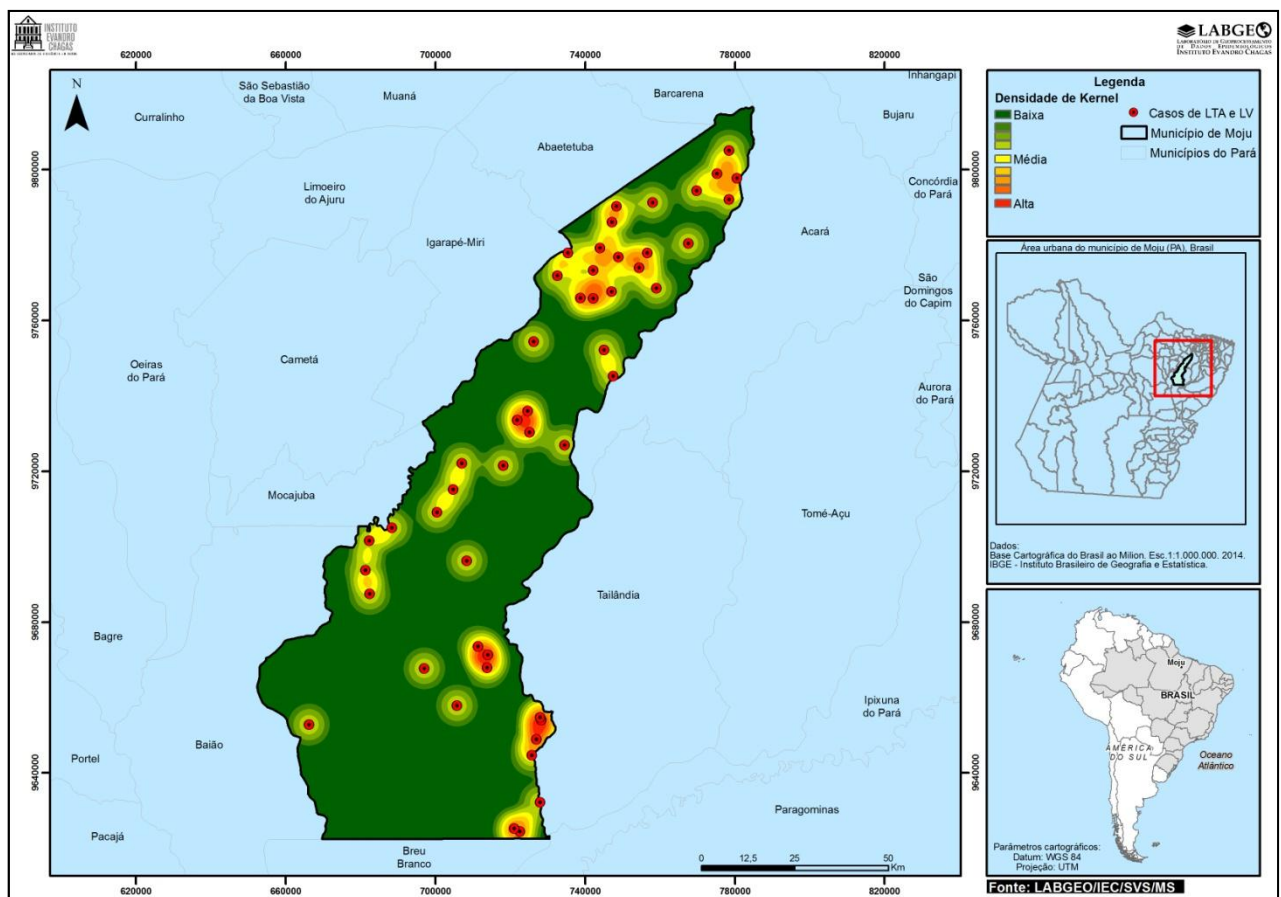


Fig. 3 – Aplicação do EDK nos casos de leishmaniose.

## AGRADECIMENTOS

A prefeitura do município de Moju, por ter cedido os dados e ao CNPq-PIBIC/IEC, processos #

157269/2017-5 (B.C.S.S.), 157442/2017-9 (G.S.S.A.) e 157448/2017-7 (C.R.M.D.).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, D.G.; Escalda, P.M.F.; Costa, A.S.V.; e Monreal, M.T.F.D, 2010. Leishmaniose visceral: estudo retrospectivo de fatores associados a letalidade. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Vol. 43, nº 2, p. 194-197.
- Almeida, C.A.; Coutinho, A.C.; Esquerdo, J.C.D.M.; Adami, M.; Venturieri, A.; Diniz, C.G.; Dessay, N.; Durieux, L.; Gomes, A.R., 2016. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. Acta Amazonica, Vol. 46, nº 3, p. 291-302.
- Alvar, J.; Velez, I.D.; Bern, C.; Herrero, M.; Desjeux, P.; Cano, J.; Jannin, J.; Boer, M., 2012. Leishmaniasis Worldwide and Global Estimates of Its Incidence. PLoS negl Trop Dis, Vol. 7, nº 5. Disponível em: <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0035671>>.
- Chappuis, F.; Sundar, S.; Hailu, A.; Ghalib, H.; Rijal, S.; Peeling, R.W.; Alvar, J.; Boelaert, M., 2007. Visceral leishmaniasis: What are the needs for diagnosis, treatment and control?. Nat. Ver. Microbiol, Vol. 5, nº 11, p. 873-82.
- Costa, C.H.N., 2011. How effective is dog culling in controlling zoonotic visceral leishmaniasis? A critical evaluation of the science, politics and ethics behind this public health policy. Rev. Soc. Bras. Med. Trop. Uberaba, Vol. 44, nº 2, p. 232-242.
- Costa, D.N.C.C., 2012. Avaliação da eliminação canina como estratégia de controle da Leishmaniose Visceral Canina a partir de modelos teóricos de dinâmica de transmissão. Dissertação (Mestrado), Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 94 p. Disponível em: <<http://www.procc.fiocruz.br/desenho-e-analise-de-estudos/Avaliacao-da-eliminacao-canina-como-estrategiade>>. Acesso em: Set. 2017.
- Dorval, M.E.M.C., 2006. Estudos epidemiológicos em áreas de Leishmaniose Tegumentar no município de Bela Vista, estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Programa Multiinstitucional de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Rede Centro-Oeste, Mato Grosso do Sul, 139 p. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1764/1/2006\\_Maria%20Elizabeth%20M%20C%20Dorval.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1764/1/2006_Maria%20Elizabeth%20M%20C%20Dorval.pdf)>. Acesso em: Set. 2017.
- Gonçalves, R.; Soares, D. C.; Guimarães, R. J. P. S.; Santos, W. S.; Sousa, G. C. R.; Chagas, A. P.; Garcez, L. M., 2016. Diversity and ecology of sand flies (Psychodidae: Phlebotominae): foci of cutaneous leishmaniasis in Amazon Region, Brazil. Revista Pan-Amazônica de Saúde, Vol. 7, nº esp, p. 133-142.
- Hartz, Z.M.A., Contandriopoulos, A.P., 2004. Integralidade da atenção e integração de serviços de saúde: desafios para avaliar a implantação de um “sistema sem muros”. Cad Saúde Pública, Vol. 20, nº 2, p. 331- 336.
- Hino, P.; Santos, C.B.; Villa, T.C.S., 2005. Evolução espaço-temporal dos casos de tuberculose em Ribeirão Preto (SP), nos anos de 1998 a 2002. J. bras. Pneumol. São Paulo, Vol.31, nº6, p. 1-5.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Base Cartográfica Contínua do Brasil (BCIM). Mapas. Bases e Referenciais. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/cartas\\_e\\_mapas/bases\\_cartograficas\\_continuas/bcim/](ftp://geofp.ibge.gov.br/cartas_e_mapas/bases_cartograficas_continuas/bcim/)>. Acesso em: Set. 2017.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Cidades@ - Pará. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: Acesso em: Set. 2017.
- Mendes, E.V., 2010. As redes de atenção à saúde. Cien Saude Colet, Vol. 15, nº 5, p. 2297-305.
- Ministério da Saúde, 2000. Manual de Controle da Leishmaniose Tegumentar Americana. Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde-NED/ASCOM/FUNASA, Brasília, 62 p.
- Ministério da Saúde, 2007. Introdução à Estatística Espacial para a Saúde Pública, Ministério da Saúde, Brasília, 120 p.
- WHO - World Health Organization. 2010a. Working to overcome the global impact of neglected tropical diseases: First WHO report on neglected tropical diseases. Expert Committee on the Control of Leishmaniasis. Geneva: World Health Organization. Disponível em <[http://www.who.int/neglected\\_diseases/2010report/NTD\\_2010report\\_embargoed.pdf](http://www.who.int/neglected_diseases/2010report/NTD_2010report_embargoed.pdf)>. Acesso em: Set. 2017.