

# Aspectos da incidência de *leishmaniose visceral* humana e canina no município de Floriano/PI, Brasil

## Aspects of the incidence of human and canine visceral leishmaniasis in the municipality of Floriano/PI, Brazil.

Osmar Lopes CAVALCANTI 1; Vinícius Lima MIRANDA 2; Fernando Patrício Franco LAPPA 5; Diogo Brunno e Silva BARBOSA 3; Daniel Costa FORTIER 3; Liadesson de Moura Fé NASCIMENTO 2; Douglas Rafael e Silva BARBOSA 4; Maria Regiane Araujo SOARES 3

Recibido: 02/09/16 • Aprobado: 27/09/2016

### Conteúdo

1. Introdução
  2. Metodologia
  3. Resultados e Discussão
  4. Conclusão
- Referências

#### RESUMO:

A leishmaniose visceral (LV) é endêmica no Piauí, e neste estudo, utilizamos dados oficiais de notificação para calcular a incidência da doença entre humanos e cães. No município de Floriano, a doença ocorre em 29 bairros com incidência de 1,2 casos humanos/10.000 e 134,4 casos caninos/10.000, entre os anos de 2014 e 2015. A doença ocorre em áreas periféricas do município, principalmente áreas de ocupação recente. O estudo contribuiu para o entendimento da ocorrência desta endemia na região, a fim de subsidiar as ações de controle da LV.

**Palavras-chave:** Doenças endêmicas; notificação; áreas de ocupação recente.

#### ABSTRACT:

Visceral leishmaniasis (VL) is endemic in Piauí, and this study, we used official notification data to calculate the incidence of the disease among humans and dogs. In the city of Floriano, the disease occurs in 29 districts with an incidence of 1.2 human cases/10,000 and 134.4 cases canine/10,000, between 2014 and 2015. The disease occurs in peripheral areas of the city, particularly areas recent occupation. The study contributed to the understanding of the occurrence of this endemic disease in the region in order to subsidize the LV control actions.

**Keywords:** Endemic diseases; notification; recently occupied areas.

## 1. Introdução

A leishmaniose é causada pelo protozoário *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), ocorrendo em 80 países com estimativa de 400.000 casos novos por ano. No Brasil, a

leishmaniose visceral (LV) é transmitida por *Lutzomyia longipalpis* e *Lutzomyia cruzi* (Diptera: Psychodidae) quando infectados por *Leishmania infantum*, (Brasil, 2010; Batista et al., 2014). A LV é uma doença reemergente que ocorre em diferentes áreas urbanas brasileiras, principalmente na região nordeste onde transformações ambientais associadas a movimentos migratórios e ao processo de urbanização, podem explicar em parte, porque a LV, inicialmente uma doença tipicamente rural, passou a ocorrer de forma endêmica e epidêmica em grandes cidades (Costa, 1995; Costa, 2007).

No Brasil o calazar zoonótico é considerado fora de controle, onde a letalidade aumenta em função de falhas no diagnóstico, tratamento e estratégias de controle. Os reservatórios caninos de *Leishmania* são ainda um grande desafio para a saúde pública, no que diz respeito ao impacto causado pela transmissão. Desta forma, muito se tem discutido acerca da eliminação de cães soropositivos para controlar a doença, sendo uma estratégia ainda muito controversa (Costa, 2011; Brasil, 2010; Dantas-Torres e Brandão-Filho, 2006; Borges, 2014).

Fatores como desmatamento, movimentos migratórios, alterações ambientais, amplos projetos de engenharia, aliadas às precárias condições de saúde e saneamento básico da população pode contribuir para a urbanização da doença. Isso pode ser reflexo de um efeito advindo do crescimento desordenado das cidades, que altera o meio ambiente natural e facilita a propagação de flebotomíneos, reforçando ainda que o vetor *L. longipalpis* se adapta com facilidade às condições do peridomicílio, rico em matéria orgânica e más condições sanitárias (Barbosa, 2011; Mendes et al., 2015; Gusmão et al., 2014).

A expansão demográfica e respectiva invasão antrópica do ambiente natural permite a domiciliação de *L. longipalpis* e conseqüentemente de *Le. infantum* como um mecanismo de dispersão das populações naturais de parasita e vetor para áreas urbanas, provavelmente ocasionando uma mudança no perfil epidemiológico da LV. Nesta perspectiva, a dinâmica da ocupação dos espaços e as constantes alterações ambientais são variáveis importantes na manutenção da doença (Soares, 2006).

Este trabalho objetivou avaliar a incidência de casos de leishmaniose canina (LVC) e humana (LVH), em uma área endêmica de transmissão.

---

## **2. Metodologia**

### **2.1. Área de estudo**

O município de Floriano está localizado ao sul do Piauí, sob as coordenadas geográficas de 06°46'01" de latitude sul e 43°01'22" de longitude oeste de Greenwich, distando cerca de 234 km da capital do Piauí, Teresina. A população em 2014 foi de 58.702 hab/km<sup>2</sup>, para uma densidade demográfica de 17,22 hab./km (IBGE, 2016).

O clima é quente e tropical, com temperaturas mínimas e máximas de 29°C e 39°C, respectivamente. A altitude é de 140 m acima do nível do mar e a precipitação pluviométrica média anual definida no Regime Equatorial Continental, com isoietas anuais entre 800 a 1.400 mm. Os índices de precipitação pluviométrica apresentam grande variabilidade espacial e temporal, sendo que o período das chuvas se inicia em novembro, prolonga-se até março, e os meses de janeiro, fevereiro e março, o trimestre mais úmido. Os demais meses do ano, correspondem ao período de estiagem (Aguiar e Gomes, 2004; PMF, 2016; SEMARH, 2016).

### **2.2. Desenho do Estudo**

Trata-se de um estudo transversal sobre a incidência de casos caninos e humanos de LV, tendo como unidade de análise os bairros da área urbana do município de Floriano-PI, no período de 2014 e 2015.

## 2.3. Coleta de dados

Dados de notificação de LVC e LVH foram obtidos da Secretaria Municipal de Saúde, Centro de Controle de Zoonoses, a partir do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). De posse das informações, seguiu-se o georreferenciamento dos casos de LV, onde cada caso foi considerado um ponto. Nesta etapa, utilizou-se o sistema de posicionamento global (GPS), sendo a tomada dos pontos a partir de coordenadas planas na projeção do Sistema Universal Transversa de Mercator (UTM). Seguiu-se a transposição dos pontos para o software Google Earth®, onde obteve-se o primeiro mapa de distribuição. Em seguida, o mapa foi transposto para o software *Quantum GIS* versão 2.8.2-Wien (Sistema de Informação Geográfica), onde foi possível determinar os *hotspots* (área de maior notificação de casos) após a delimitação de um raio de 100m a partir de cada ponto de notificação. Desta forma, o mapa de distribuição final, foi elaborado com duas camadas, a primeira constituída pela determinação dos pontos e a segunda, pela determinação dos *hotspots*.

As variáveis ambientais foram coletadas a partir de dados disponíveis *on line* do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) (INMET, 2016).

## 2.4. Análise estatística

Para a estatística descritiva os dados foram dispostos em gráficos e tabelas, seguindo-se do teste de correlação de Pearson ( $p < 0,05$ ), com o intuito de averiguar a associação entre as variáveis. Para a inferência estatística utilizou-se o software estatístico SAS version 8.02 (SAS, 2001).

Um dendograma de similaridade entre bairros do município em função da notificação de casos de LV foi construído, utilizando-se o software IBM SPSS 19.0 (IBM, 2010), via análise de cluster hierárquica, empregando-se o método de ligação simples, comparando-se a similaridade através de distâncias Euclidianas.

Calculou-se a *incidência* de LVH e LCV e o *índice de positividade canina*, com o intuito de diagnosticar a magnitude da doença em Floriano, segundo o Ministério da Saúde (Brasil, 2014).

---

## 3. Resultados e Discussão

Nos anos de 2014 e 2015 foram notificados 121 casos caninos de leishmaniose visceral e 6 casos humanos, em área urbana de Floriano-PI. A leishmaniose visceral esteve presente em 29 bairros predominantemente periféricos, destacando-se os bairros *Taboca*, *Cajueiro II* e *Tiberão* que concentraram a maioria dos casos (Figura 1).

Segundo Rocha (2014), o município de Floriano, configura-se como área de *transmissão intensa de LV*, apresentando média de 10,4 casos notificados no período de cinco anos, em acordo com a classificação proposta pelo Ministério da Saúde (2014). A autora revelou o bairro *Tiberão* como importante área a ser estudada em relação a transmissão da leishmaniose visceral, visto que também apresentou casos da doença no período de 2005 a 2013.

O bairro *Cajueiro II* está localizado às margens de uma rodovia (BR-230), área marginal do município e próximo ao aterro sanitário. Esta localização pode favorecer a presença de animais sinantrópicos, que em busca de alimento podem servir como atrativo para a proliferação de vetores devido a oferta de fontes para o repasto sanguíneo. Além disso, os aterros sanitários e lixões possuem matéria orgânica em abundância, que podem favorecer o ciclo biológico do vetor, ressaltando assim, a importância de bairros periféricos na epidemiologia da leishmaniose visceral (Costa, 2008; Pimenta et al., 2012).

Analogamente, os bairros *Taboca* e *Tiberão* configuram áreas marginais a cidade, assim como as demais áreas de notificação, sendo a *Taboca* caracterizada como área de ocupação recente, marcada pela mudança da feição paisagística com a retirada da mata nativa para a expansão

urbana, fatores que também podem contribuir para a ocorrência do vetor e consequentemente a incidência de casos (Arruda et al., 2013; Maia et al., 2014; Ortiz e Anversa, 2015).

Conforme o Centro de Controle de Zoonoses do município, a estimativa populacional de cães na zona urbana é 9000 cães, o que permite predizer um índice de positividade canina de LVC em torno de 41,8% e incidência de 134,4 casos/10.000 cães. Em relação a LVH, a incidência calculada foi de 1,2 casos/10.000hab., conforme população urbana do último censo estimada em 49.970 (IBGE, 2016). Em São Paulo, por exemplo, a incidência da LV em hospedeiros caninos e humanos, encontra-se em expansão, tornando-se fundamental a vigilância epidemiológica e o conhecimento da distribuição e ecologia de flebotomíneos (Cutolo, 2009). Desta forma, o coeficiente de incidência possibilita quantificar a expansão, avaliar a magnitude e transcendência do problema (Mendes et al., 2002; Candin, et al., 2013; Brasil, 2014).

Um estudo conduzido por nosso grupo sobre a distribuição de flebotomíneos em Floriano, demonstrou que o vetor está presente tanto na área urbana quanto periurbana, o que reforça a importância das ações de controle vetorial no município cidade (Silva, 2015).

Camargo e Bondan (2015) destacam o processo de urbanização desordenado, aliado à alta densidade populacional, como fator responsável por numerosos problemas socioambientais. Adicionalmente, fatores como pressões econômicas ou sociais, processo migratório, esvaziamento rural e secas periódicas, agem como coadjuvantes na expansão das áreas endêmicas dessa zoonose e no aparecimento de novos focos, levando a uma redução do espaço ecológico do vetor, facilitando a ocorrência de epidemias (Foganholi e Zappa, 2011).

O mapa de distribuição de LVC e LVH, revela as áreas de maior incidência de casos, reforçando a notificação conforme intensidade visual de cor (Figura 2). Os pontos de maior concentração de casos (*hotspots*) são representados pela cor vermelha, partindo pelas áreas de mediana intensidade (amarelo) e menor intensidade (azul). Os *hotspots* encontram-se principalmente na área marginal da cidade. Áreas periféricas, onde residem populações em condições socioeconômicas mais vulneráveis, em que o saneamento básico é deficiente, com coleta irregular de lixo e presença de vegetação, podem estar associados ao aumento da incidência da doença humana e a sua ampliação quando associada à doença canina, durante uma epidemia humana. Desta forma, as ocorrências da doença nestes espaços podem associar-se à expansão urbana do município, atrelados às condições socioambientais favoráveis e ao hábito antropofílico do vetor (Werneck et al., 2007; Costa, 2008; Soares et al. 2010; Barbosa, 2013).

Alguns fatores podem contribuir para a dispersão geográfica da leishmaniose visceral, dentre eles, a migração de cães entre áreas endêmicas e não endêmicas além de aspectos ecológicos do ambiente e do vetor (Arruda et al. 2013; Marcones e Rossi, 2013). Para Freitas e Feitosa (2014), a prevalência da LV em áreas de expansão urbana, é admitida como resultado da explosão demográfica e por condições ambientais desfavoráveis que podem ser um potencial fator gerador de epidemias. Assim, a expansão da área urbana do município nos últimos 9 anos, decorrentes do surgimento de novos aglomerados populacionais, pode ser um dos fatores que vem corroborando para a manutenção da doença.

Variáveis abióticas como temperatura, umidade relativa do ar e pluviosidade, foram testadas em função da distribuição dos casos de LV (canino e humano) no período do estudo (Figura 3). Observa-se que períodos com maior precipitação pluviométrica (mm) e umidade relativa do ar (%) revelaram uma diminuição de casos LVH (n=2); LVC (n=36), ocorrendo de forma antagônica no período da estiagem, onde observou-se aumento no número de casos notificados LVH (n=4); LVC (n=85). Embora esta variação seja numérica, não foi possível estabelecer uma associação estatística entre tais variáveis, diferente do que foi demonstrado por Viana et al. (2011) na ilha de São Luís-MA, que revelou associação entre o número de casos de LV e a pluviosidade.

O agrupamento dos bairros por similaridade conforme notificação de casos de LV no município, revelou que os bairros considerados similares apresentam em comum o fato de localizar-se em áreas marginais da cidade, semelhante aos aspectos relatados por Costa (2008), quanto

argumenta a periurbanização da LV em Teresina, principalmente em áreas verdes que margeiam a cidade, atrelados ao tipo de habitação e fatores socioeconômicos. Desta forma, estudos que elucidem a natureza comum destes ambientes são imprescindíveis para a compreensão da manutenção da leishmaniose visceral nas cidades.

---

## 4. Conclusão

O estudo da incidência de leishmaniose visceral em Floriano-PI contribuiu para o conhecimento das áreas de transmissão de *Leishmania infantum*. Este entendimento reforça a importância do planejamento e efetivação das ações de controle, particularmente quando se demonstra outro elo da transmissão nestes cenários, o reservatório canino. Reforçamos também, a necessidade de estudos posteriores que expliquem a conexão entre os espaços periurbanos e a manutenção da leishmaniose visceral nas cidades.

---

## Referências

- Aguiar, R.B., e Gomes, J.R.C. (2004). Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Floriano / Organização do texto [por] Robério Bôto de Aguiar [e] José Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil.
- Arruda, S.S., Coelho, M.M., e Lima, R.C.M. (2013). Leishmaniose visceral americana (LVA): uma zoonose em expansão: uma zoonose em expansão. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*. v.17, n.4, p. 49-58.
- Barbosa, D.S. (2011). Distribuição espacial e definição de áreas prioritárias para vigilância da leishmaniose visceral no município de São Luís, Maranhão, Brasil. Dissertação-Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca – ENSP, (Cap. 12). Rio de Janeiro – RJ.
- Barbosa, I.R. (2013). Epidemiologia da Leishmaniose Visceral no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev Epidemiol Control Infect*, Ano III – Vol. 3 – núm. 1.
- Batista, F.M.A., Machado, F.F.O.A., Silva J.M.O., Mittmann, J., Barja, R.P., e Simioni, A.R. (2014). Leishmaniose: Perfil Epidemiológico dos Casos Notificados no Estado do Piauí Entre 2007 e 2011. *Revista Univap – São José dos Campos-SP-Brasil*, Vol. 20, núm. 35.
- Borges, L.F.N.M., Lopes, E.G.P., Freitas, A.C.P., Silva, M.X., Haddad, J.P.A., José, A.S., Nicolino, R.R., e Soares, D.F.M. (2014). Prevalência e distribuição espacial da leishmaniose visceral em cães do município de Juatuba, Minas Gerais, Brasil. *Ciência Rural, Santa Maria*, Vol. 44, núm. 2, p. 352-357.
- BRASIL. Ministério da Saúde. (2010). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Guia de bolso. 8. ed. rev. – Brasília: Ministério da Saúde.
- BRASIL. Ministério da Saúde. (2014). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral. – 1. ed., 5. reimpr. – Brasília: Ministério da Saúde.
- Camargo, T.C., e Bondan, E.F. (2015). Conhecimento sobre leishmaniose visceral canina na população do município de Cotia (SP), Brasil, e participação dos clínicos veterinários locais na propagação de medidas preventivas. *R. bras. Ci. Vet.*, Vol. 22, núm. 1, p. 28-33.
- Cardim, M.F.M., Rodas, L.A.C., Dibo, M.R., Guirado, M.M., Oliveira, A.M., e Chiaravalloti-Neto, F. (2013). Introdução e expansão da Leishmaniose visceral americana em humanos no estado de São Paulo, 1999-2011. *Rev. Saúde Pública*, 47(4), 691-700.
- Costa, C.H.N., Tapety, C.M.M., Werneck, G.L. (2007). Controle da leishmaniose visceral em meio urbano: estudo de intervenção randomizado fatorial. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 40(4), 415-419.
- Costa, C.H.N. (2008). Characterization and speculations on the urbanization of visceral leishmaniasis in Brazil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(12), 2959-2963.

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. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 44(2), 232-242.

Costa, J.M.L., Viana, G.M.C., Saldanha, A.C.R., Nascimento, M.D.S.B., Alvi, A.C., Burattini, M.N., e Silva, A.R. (1995). Leishmaniose Visceral no Estado do Maranhão, Brasil. A Evolução de Uma Epidemia. *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, 11 (2): 321-324.

Cutolo, A.A., Camargo, D.A., e Zuben, C.J.V. (2009). Novos registros de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) na região Centro-Leste do estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.*, Jaboticabal, Vol. 18, núm. 1, p. 62-65.

Dantas-Torres, F., e Brandão-Filho, S.P. (2006). Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Estado de Pernambuco. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 39(4), 352-356.

Foganholi, Z.N., e Zappa, V. (2011). Importância da Leishmaniose na saúde pública. *Revista científica eletrônica de medicina veterinária*. 1679-7353.

Freitas, L.C.S., Feitosa, A.C. (2014). Espaço e Saúde: condições socioambientais favoráveis à leishmaniose visceral (LV) na bacia do rio Anajá em Paço do Lumiar – MA. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Hygeia*, 10 (18), 33 - 45.

Gusmão, J.D., Brito, P.A., e Leite, M.T.S. (2014). Perfil epidemiológico da leishmaniose visceral no norte de Minas Gerais, Brasil, no período de 2007 A 2011. *Revista Baiana de Saúde Pública*, Vol. 38, núm. 3, p. 615-624.

IBGE. (2016). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. Piauí. Floriano. Recuperado em <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=220390&se>

IBM Corp. Released (2010). IBM SPSS Statistics for Windows, Version 19.0. Armonk, NY: IBM Corp.

INMET. (2016). Instituto Nacional de Meteorologia. Recuperado em <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>

Maia, C.S., Pimentel, D.S., Santana, M.A., Oliveira, G.M., Pedrosa, N.A., Nascimento, L.A., Faustino, M.A.G., Alves, L.C. (2014). Análise Espacial da Leishmaniose Visceral Americana no Município de Petrolina, Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. HYGEIA*, 1980-1726.

Marcondes, M., Rossi, C.N. (2013). Leishmaniose visceral no Brasil. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.*, São Paulo, v. 50, n. 5, p. 341-352.

Mendes, W.S., Silva, A.A.M., Trovão, J.R., Silva, A.R., e Costa, J.M.L. (2002). Expansão espacial da leishmaniose visceral americana em São Luis, Maranhão, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 35, 227-231.

Mendes, C.S., Lopes, L.S., Toyoshima, S.H. (2015). Determinantes sociais da leishmaniose visceral no norte de minas gerais. *Revista de Economia e Agronegócio*, Vol. 9, núm. 1, p. 116.

Ortiz, R.C., e Anversa, L. (2015). Epidemiologia da leishmaniose visceral em Bauru, São Paulo, no período de 2004 a 2012: um estudo descritivo. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 24(1), 97-104.

Pimenta, P.F.P., Freitas, V.C., e Secundino, N.F.C. (2012). A Interação do Protozoário *Leishmania* com seus Insetos Vetores. Tópicos Avançados em Entomologia Molecular Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Entomologia Molecular. Copyright. INCT – EM. (Cap. 12). Brasil: Rio de Janeiro.

PMF. (2016). Prefeitura Municipal de Floriano. Recuperado em <http://www.floriano.pi.gov.br/a-cidade/>

Rocha, A.T.F. (2014). Distribuição Espacial da Leishmaniose Visceral no Município de Floriano, Piauí. Monografia (Graduação) - Universidade Federal do Piauí, UFPI. Floriano.

SAS Institute. (2001). User's guide, version 8.02, TS level 2MO. SAS Institute Inc., Cary, NC.

SEMARH. (2016). Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ Estado do Piauí. Panorama da Desertificação no Estado do Piauí (Relatório de Consultoria). Teresina, Piauí, novembro de 2005. Recuperado em [http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr\\_desertif/\\_arquivos/panorama\\_piaui.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/panorama_piaui.pdf)

Silva, SM; Barros, VM; Silva, MDV; Cavalcanti, OL; Barbosa, DBS; Miranda, VL, Soares, MRA. (2015). Comunidade de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) capturados em áreas urbana e periurbana em ambiente ecotonal no cerrado piauiense. Anais do 51º Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical (MEDTROP 2015), Fortaleza, 396p.

Soares, M.R.A et al. (2010). Molecular analysis of natural infection of *Lutzomyia longipalpis* in an endemic area for visceral leishmaniasis in Brazil. Cadernos de Saúde Pública, Vol. 26, núm. 12, p. 2409-2413.

Soares, M.R.A. (2006). Distribuição de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) e infecção natural por *Leishmania chagasi* na ilha de São Luís-MA, Brasil. Dissertação-Universidade Federal do Maranhão. São Luís.

Viana, G.M.C., Nascimento, M.D.S.B., Rabelo, E.M.F., Neto, J.A.D., Binda Júnior, J.R., Galvão, C.S., Santos, A.C., Júnior, O.M.S., Oliveira, R.A.S., e Guimarães, R.S. (2011). Relationship between rainfall and temperature: observations on the cases of visceral leishmaniasis in São Luis Island, State of Maranhão, Brazil. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 44(6): 722-724.

Werneck, G.L., Costa, C.H.N., Walker, A.M., David, J.R., Wand, M., Maguire, J.H. (2007). Multilevel modeling of the incidence of visceral leishmaniasis in Teresina, Brazil. Epidemiol Infect. 135:195-201.

- 
1. Biólogo. Secretaria de Educação do Estado do Piauí. Email: [osmarcavalcanti\\_bio@hotmail.com.br](mailto:osmarcavalcanti_bio@hotmail.com.br)
  2. Graduando em Ciências Biológicas. Campus Amílcar Ferreira Sobral. Universidade Federal do Piauí (UFPI) Email: [vinciuslimabio@gmail.com](mailto:vinciuslimabio@gmail.com) ; [liadesson\\_moura@hotmail.com](mailto:liadesson_moura@hotmail.com)
  3. Campus Amílcar Ferreira Sobral. Universidade Federal do Piauí (UFPI). Email: [regiane@ufpi.edu.br](mailto:regiane@ufpi.edu.br); [diogo\\_brunno@yahoo.com.br](mailto:diogo_brunno@yahoo.com.br) ; [fortier@ufpi.edu.br](mailto:fortier@ufpi.edu.br)
  4. Instituto Federal de Educação Tecnológica do Maranhão (IFMA). Email: [dougrsb@hotmail.com](mailto:dougrsb@hotmail.com)
  5. Secretaria Municipal de Saúde. Centro de Controle de Zoonoses. Email: [osmarcavalcanti\\_bio@hotmail.com.br](mailto:osmarcavalcanti_bio@hotmail.com.br)
- 

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 38 (Nº 08) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a [webmaster](mailto:webmaster)]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados