ANDRÉA PEREIRA DA COSTA

**Estudo epidemiológico e aspectos ecológicos da leishmaniose visceral
canina no Estado do Maranhão**

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Epidemiologia
Experimental Aplicada às Zoonoses
da Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em
Ciências

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e
Saúde Animal

Área de concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada
às Zoonoses

Orientador:

Prof. Dr. Arlei Marcili

São Paulo
2015

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.3122
FMVZ

Costa, Andrea Pereira da
Estudo epidemiológico e aspectos ecológicos da leishmaniose visceral canina no Estado do Maranhão / Andrea Pereira da Costa. -- 2015.
69 f. : il.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, 2015.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Prof. Dr. Arlei Marcili.

1. *Leishmania*. 2. Animais domésticos. 3. Animais silvestres. 4. *Trypanosoma*. 5. Filogenia.
I. Título.

RESUMO

COSTA, A. P. **Estudo epidemiológico e aspectos ecológicos da leishmaniose visceral canina no Estado do Maranhão.** [Epidemiological study and ecological aspects of canine visceral leishmaniasis in the Maranhão State]. 2015. 69 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

As transformações demográficas, as mudanças globais no clima, somadas ao fato de que as pessoas vivem em extrema pobreza, sem saneamento básico e educação, criam condições para o constante surgimento de novas formas de expressão de doenças. Dentre os inúmeros parasitos de importância médica, destacam-se diferentes espécies dos gêneros *Leishmania* e *Trypanosoma*, protozoários agentes de um amplo espectro de doenças. O estudo realizado no Maranhão deve-se a sua localização entre as regiões Norte e Nordeste do Brasil, o que permite ter uma grande diversidade de ecossistemas, que aliados as interferências ambientais, a migração populacional desordenada, profundas alterações ecoepidemiológicas, modificam o nível de endemicidade das doenças tropicais. O presente estudo tem por objetivo principal conhecer a magnitude da infecção por leishmaniose canina no Estado do Maranhão e seus reservatórios silvestres, nos diferentes ecossistemas da região, além de conhecer a diversidade de parasitas do gênero *Trypanosoma* em animais silvestres, através do diagnóstico parasitológico (isolamento em hemocultura-BAB/LIT), sorológico (RIFI, DPP e ELISA) e diagnóstico molecular (SSUrDNA e gGAPDH). Um total de 160 amostras caninas foram coletadas em cada ecossistema, nos municípios de São Bento (Baixada Maranhense), Cururupu (Mangue), Caxias (Cocais), Açailândia (Amazônia), São Domingos (Cerrado) e Barreirinhas (Restinga). Para captura de pequenos mamíferos silvestres foram utilizadas armadilhas do tipo gaiolas (Shermman e Tomahawk) e redes de neblina para a captura de morcegos. Um total de 7/960 (0,73%) amostras foram positivas para *Leishmania infantum chagasi* através do isolamento e dois isolados criopreservados. Dos ensaios sorológicos, 148/960 (15,4%), 126/ 960 (13,1%) e 568/960 (59,1%) foram positivas para DPP, RIFI e ELISA. Foram obtidas amostras de 133 animais silvestres das ordens Chiroptera, Rodentia,

Didelphimorphia e Carnivora distribuídas em 34 espécies. As hemoculturas destes animais resultaram em onze amostras positivas e nove isolados criopreservados provenientes de morcegos e marsupiais. A análise filogenética baseada do gene SSUrDNA segregaram os isolados obtidos dos animais silvestres nas espécies *Trypanosoma cruzi marinkellei* (dois isolados) e *Trypanosoma cruzi* (sete isolados).

Palavras-chave: *Leishmania*. Animais domésticos. Animais silvestres. *Trypanosoma*. Filogenia.

ABSTRACT

COSTA, A. P. **Epidemiological study and ecological aspects of canine visceral leishmaniasis in the Maranhão State.** [Estudo epidemiológico e aspectos ecológicos da leishmaniose visceral canina no Estado do Maranhão]. 2015. 69 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Demographic transformations and global climate change, added to people living in extreme poverty and without public politics are factors that create conditions for the constant emergence of new forms of disease expression. Among the main medical importance parasites, we highlight different species of *Leishmania* and *Trypanosoma* genres, protozoa agent of a broad spectrum of diseases. This study was performed in Maranhão, due to its location between the North and Northeast regions, Brazil, where is a great diversity of ecosystems, environmental interference and disordered population migration with eco-epidemiological change to level of endemicity of tropical diseases. The main objective of the study is to know the magnitude of the exposure dogs for *Leishmania infantum chagasi* from Maranhão State and their wild reservoirs from different ecosystems, besides to know the diversity of *Trypanosoma* parasites in wild animals by parasitological (isolation in hemoculture – BAB/LIT), serological (IFI, DPP and ELISA), molecular diagnosis (SSU rDNA e gGAPDH). A total of 160 samples were collected for each ecosystem in the counties of São Bento (*Baixada Maranhense*), Cururupu (*Mangue*), Caxias (*Cocais*), Açailândia (*Amazônia*), São Domingo (*Cerrado*) and Barreirinhas (*Restinga*). To capture small mammals type cages traps were used (Shermman and Tomahawk) and mist nets to catch bats. A total of 7/960 (0.73%) samples were positives for *L. infantum chagasi* by culture and two cryopreserved isolated. Of the serological assays, 148/960 (15.4%), 126/960 (13.1%) and 568/960 (59.1%) were positives for DPP, IFI and ELISA. Samples were obtained from 133 wild animals of Chiroptera, Rodentia, Carnívora, Didelphimorphia orders distributed in 34 species. Blood cultures of these animals resulted in eleven positive samples and nine cryopreserved isolates from bats and marsupials. Phylogenetic analysis based on SSU rDNA gene segregated isolates from wild animals

obtained in *Trypanosoma cruzi marinkellei* (two isolates) and *Trypanosoma cruzi* (seven isolates).

Keywords: *Leishmania*. Domestic animals. Wild Animals. *Trypanosoma*.
Phylogeny.

1 BACKGROUND

Climate change and ecosystem degradation in the last decade provided increase on the distribution and re-emergence of tropical diseases (PERIAGO et al., 2007). The cycle of life not only of the vectors but also the reservoirs and hosts that participating of disease transmission mechanisms is strongly related to environmental dynamics of ecosystems where they inhabit (BARCELLOS et al., 2009).

The habitats that have been changed by human or natural activities are more vulnerable because the elimination of predators and competitors creates opportunities for new species establish themselves, leading to displacement vectors, changing the geographical distribution and seasonality and proximity to the host, and changing the endemicity level of tropical diseases (PIGNATTI, 2003; PERIAGO et al., 2007) permitting the formation of a continuous flow of transmission between wild animals, domestic and man (FAYER, 2000).

Among the factors that influence the dynamics of vectors diseases that influence by environmental factors (vegetation, climate, hydrology), socio-demographic (migration and population density), biological (life cycle of infectious agents vectors), host (immune response of the population, effectiveness of local health systems and specific programs of disease control) and the history of the disease in the locality (ÁVILA-PIRES, 1989; PATZ et al., 1996; BARCELLOS et al., 2009).

Visceral leishmaniasis and american trypanosomiasis are examples of neglected tropical diseases resulting from changes produced by humans to the environment, the economic and social conditions that strongly influence the social distribution of these parasites, due to deficiencies in man's quality of life regarding to health and education, perpetuating the cycle of poverty and disease (VINHAES; DIAS, 2000; WHO, 2015).

The economic impact of these diseases is great, beyond the social cost, including premature death of large numbers of people of productive age high

spending chronicity and disability caused by the sequel of the disease. These diseases reinforce the importance of studies of wild animal parasites and their impact on human and animal health in addition to the conservation of the environment.

4 OVERALL CONCLUSION

- 1- All ecosystems analyzed in Maranhão state presenting serological positive dogs to *Leishmania infantum chagasi*.
- 2- The isolates established and cryopreserved were identified as *L. infantum chagasi* based on SSU rDNA and gGAPDH genes phylogenies.
- 3- Presence of chickens, organic matter, environmental management, rural area and proximity to forest were risk factors for infection by *L. infantum chagasi*.
- 4- Ecosystems from Amazônia and Mata dos Cocais presenting the higher levels to parasitological and serological diagnosis of visceral leishmaniasis.
- 5- Presence of *Trypanosoma cruzi* I (TCI) in marsupials (*Didelphis marsupialis*, *Didelphis albiventris*, *Philander opossum* and *Gracilinanus* sp.) and bat (*Artibeus lituratus*).
- 6- Presence of *T. cruzi marinkellei* in bats from *Phyllostomus* genus.
- 7- First report of *Leishmania infantum chagasi* in bat, *Pteronotus parnellii*, in Brazil based in phylogenetic relationships.
- 8- Ecosystem Amazônia in Maranhão state (Açailândia municipality) features the highest indices *L. infantum chagasi* and *Trypanosoma* parasites.

REFERÊNCIAS

- ACOSTA, I. C. L.; COSTA, A. P.; GENNARI, S. M.; MARCILI, A. Survey of *Trypanosoma* and *Leishmania* in Wild and Domestic Animals in an Atlantic Rainforest Fragment and Surroundings in the State of Espírito Santo, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 51, p. 686-693, 2014.
- ALMEIDA, A. B. P. F.; MENDONÇA, A. J.; SOUSA, V. R. F. Prevalência e epidemiologia da leishmaniose visceral em cães e humanos, na cidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Ciência Rural**, v. 40, p. 1610-1615, 2010.
- ALVARADO-OTEGUI, J. A.; CEBALLOS, L. A.; OROZCO, M. M.; ENRIQUEZ, G. F. The sylvatic transmission cycle of *Trypanosoma cruzi* in a rural area in the humid Chaco of Argentina. **Acta Tropica**, v. 124, p. 79–86, 2012.
- ANDRADE, R. A.; ARAÚJO, M. S. S.; REIS, A. B.; GONTIJO, C. M. F.; VIANNA, R. L.; MAYRINK, W.; MARTINS-FILHO, O. A. Advances in flow cytometric serology for canine visceral leishmaniasis: diagnostic applications when distinct clinical forms, vaccination and other canine pathogens become a challenge. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v. 128, p. 79-86, 2009.
- AÑEZ, N.; CRISANTE, G.; DA SILVA, F. M.; ROJAS, A. Predominance of lineage I among *Trypanosoma cruzi* isolates from Venezuelan patients with different clinical profiles of acute Chagas disease. **Tropical Medicine & International Health**, v. 9, p. 1319- 1326, 2004.
- ARJONA-JIMÉNEZ, G.; VILLEGAS, N.; LÓPEZ-CÉSPEDES, A.; MARÍN, C.; LONGONI, S. S.; BOLIO-GONZÁLEZ, M. E.; RODRÍGUEZ-VIVAS, R. I.; SAURI-ARCEO, C. H.; SÁNCHEZ-MORENO, M. Prevalence of antibodies against three species of *Leishmania* (*L. leishmania*, *L. braziliensis*, *L. infantum*) and possible associated factors in dogs from Mérida, Yucatán, Mexico using SOD-ELISA and Western blot. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 106, p. 252–8, 2012.
- ASLANTAS, O.; OZDEMIR, V.; KILIC, S.; BABUR, C. Seroepidemiology of leptospirosis, toxoplasmosis, and leishmaniosis among dogs in Ankara, Turkey. **Veterinary Parasitology**, v. 129, p. 187–191, 2005.
- ÁVILA-PIRES, F. D. Zoonoses: hospedeiros e reservatórios. **Caderno de Saúde Pública**, v. 5, n.1, p. 82-97, 1989.
- AZEVEDO, A. C. G. **Ecosistemas Maranhenses** São Luís. UEMA: Editora, 2002. 40 p. (Série Ecológica: 1).
- BADARÓ, R.; BENSON, D.; EULALIO, M.C.; FREIRE, M.; CUNHA, S.; NETTO, E.M.; PEDRAL-SAMPAIO, D.; MADUREIRA, C.; BURNS, J. M.; HOUGHTON, R. L.; DAVID, J.R.; REED, S.G. rK39: a cloned antigen of *Leishmania chagasi* that predicts active visceral leishmaniasis. **The Journal of Infectious Disease**, v. 173, p. 758-761, 1996.

BARBOSA, D.S.; ROCHA, A. L.; SANTANA, A. A.; SOUZA, C. S. F.; DIAS, R. A.; COSTA-JÚNIOR, L. M.; ABREU-SILVA, A. L. Soroprevalência e variáveis epidemiológicas associadas à leishmaniose visceral canina em área endêmica no município de São Luís, Maranhão, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 3, p. 653-659, 2010.

BARBOSA, G. M. S.; MARZOCHI, M. C. A.; MASSARD, C. L.; LIMA, G. P. S.; CONFORT, E. M. Aspectos epidemiológicos da leishmaniose tegumentar americana em cães, no município de Paraty, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 3, p. 641-6, 1999.

BARCELLOS, C.; MONTEIRO, A. M. V.; CORVALÁN, C.; GURGEL, H. C.; CARVALHO, M. S.; ARTAXO, P.; HACON, S.; RAGONI, V. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 3, p. 285-304, 2009.

BARRIO, A.; PARODI, C. M.; LOCATELLI, F.; MORA, M. C.; BASOMBRÍO, M. A.; KORENAGA, M.; HASHIGUCHI, Y.; GARCÍA BUSTOS, M. F.; GENTILE, A.; MARCO, J. D. *Leishmania infantum* and human visceral leishmaniasis, Argentina. **Emerging Infectious Disease journal**, v. 18, p. 354-355, 2012.

BIGELI, J. G.; OLIVEIRA JR., W. P.; TELES, N. M. M. Diagnosis of *Leishmania (Leishmania) chagasi* infection in dogs and the relationship with environmental and sanitary aspects in the municipality of Palmas, state of Tocantins, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 1, p. 18-23, 2012.

BORGES, B. K. A.; SILVA, J. A.; HADDAD, J. P. A.; MOREIRA, E. C.; MAGALHÃES, D. F.; RIBEIRO, L. M. L.; FIÚZA, V. O. P. Presença de animais associada ao risco de transmissão da leishmaniose visceral em humanos em Belo Horizonte, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 5, p. 1035-1043, 2009.

BRADLEY, C. A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 22, p. 95–102, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Subcoordenação de Zoonoses Vetoriais e Raiva. Nota Técnica n. 48/2011-UVR/CGDT/DEVEP/SVS/MS. **Esclarecimentos sobre o diagnóstico sorológico da leishmaniose visceral canina utilizado na rede pública de saúde**. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt_48_2011_diagnostico_lvc_19_9_2011.pdf. Acesso em: 25 set. 2011.

BUSCAGLIA, C. A.; DI NOIA, J. M. *Trypanosoma cruzi* clonal diversity and the epidemiology of Chagas disease. **Microbes and Infection**, v. 5, p. 419-427, 2003.

CABRERA, M. A. A.; PAULA, A. A.; CAMACHO, L. A. B. Canine visceral leishmaniasis in Barra de Guaratiba, Rio de Janeiro, Brazil: Assessment of risk

factors. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 42, p. 79-83, 2003.

CAMPOS, A. M., R.; MATAVELLI, C.L.C.; MORAES, L. S.; REBÊLO, J.M.M. Ecology of phlebotomines (Diptera: Psychodidae) in a transitional area between the Amazon and the Cerrado in the state of Maranhão, Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 50,n. 1,p. 52–58, 2013.

CASARIL, A. E.; MONACO, N. Z.; DE OLIVEIRA, E.F.; EGUCHI, G. U.; FILHO, A. C. P.; PEREIRA, L. E; OSHIRO, E. T.; GALATI, E. A. B.; MATEUS, N. L. F.; OLIVEIRA, A. G. Spatiotemporal analysis of sandfly fauna (Diptera: Psychodidae) in an endemic area of visceral leishmaniasis at Pantanal, central South America. **Parasites & vectors**, v. 7, p. 364, 2014.

CAVAZZANA, J. R.; MARCILI, A.; LIMA, L.; DA SILVA, F. M. Phylogeographical, ecological and biological patterns shown by nuclear (ssrRNA and gGAPDH) and mitochondrial (cyt b) genes of trypanosomes of the subgenus *Schizotrypanum* parasitizing Brazilian bats. **International Journal for Parasitology**, v. 40, p. 345–355, 2010.

CERBINO-NETO, J.; WERNECK, G. L.; COSTA, C. H. N. Factors associated with the incidence of urban visceral leishmaniasis: an ecological study in Teresina, Piauí State, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 25, p.1543-1551, 2009.

CHAMAILLE, L.; TRAN, A.; MEUNIER, A.; BOURDOISEAU, G.; READY, P.; DEDET, J.P. Environmental risk mapping of canine leishmaniasis in France. **Parasites & vectors**, v. 3, p. 31, 2010.

COELHO, W. M. D.; RICHINI-PEREIRA, V. B.; LANGONI, H., BRESCIANI, K. D. S. Molecular detection of *Leishmania* sp. In cats (*Felis catus*) from Andradina municipality, São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 176, p. 281-282, 2011.

CORTADA, V. M.; DOVAL, M. E.; SOUZA LIMA, M. A.; OSHIRO, E. T.; MENESES, C. R.; ABREU-SILVA, A. L.; CUPOLILO, E.; SOUZA, C. S.; CARDOSO, F. O.; ZAVERUCHA VALLE, T.; BRAZIL, R. P.; CALABRESE, K. S.; GONÇALVES DA COSTA, S. C. Canine visceral leishmaniosis in Anastácio, Mato Grosso do Sul state, Brazil. **Veterinary Research**, v. 28, p. 365-374, 2004.

COSTA, J. M. L; VIANA, G. M. C.; SALDANHA, A. C. R.; NASCIMENTO, M. D. S. B.; ALVIM, A. C.; BURATTINI, M. N.; SILVA, A. R. Visceral Leishmaniasis in the State of Maranhão, Brazil: Evolution of an Epidemic. **Caderno de Saúde Pública**, v. 11, n. 2, p. 321-324, 1995.

COURA, J. R. Chagas disease: control, elimination and eradication. Is it possible? **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 108, p. 962-967, 2013.

COURA, J. R.; JUNQUEIRA, A. C.; FERNANDES, O.; VALENTE, S. A.; MILES, M. A. Emerging Chagas disease in Amazonian Brazil. **Trends in Parasitology**, v. 18, p. 171-176, 2002.

COURA, J. R.; VIÑAS, P. A. Chagas disease: a new worldwide challenge. **Nature**, v. 465, p. 6-7, 2010.

COURA-VITAL, W.; MARQUES, M. J.; VELOSO, V. M.; ROATT, B. M.; AGUIAR-SOARES, R. D. O.; REIS, L. E. S.; BRAGA, S. L.; MORAIS, M. H. F.; REIS, A. B.; CARNEIRO, M. Prevalence and factors associated with *Leishmania infantum* infection of dogs from an urban area of Brazil as identified by molecular methods. **Plos Neglected Tropical Diseases**, v. 5, n. 8, p. 1-10, 2011.

CUNHA, H. A.; SOLÉ-CAVA, A. Análise filogeográfica. In: MATIOLLI, S. R.; FERNANDES, F. M. C. **Biologia molecular e evolução**. Ribeirão Preto: Holos, 2012, 256 p.

CURI, N. H. A, MIRANDA, I., TALAMONI, S.A. Serologic evidence of *Leishmania* infection in free-ranging wild and domestic canids around a Brazilian National Park. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.101, p. 99–10, 2006.

DANTAS-TORRES, F. The role of dogs as reservoirs of *Leishmania* parasites, with emphasis on *Leishmania (Leishmania) infantum* and *Leishmania (Viannia) braziliensis*. **Veterinary Parasitology**, v.149, p. 139-146, 2007.

DANTAS-TORRES, F.; BRANDÃO-FILHO, S. P. Visceral leishmaniasis in Brazil: revisiting paradigms of epidemiology and control. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, n. 3, p. 151–156, 2006.

DAVIES, C. R.; REITHINGER, R.; CAMPBELL-LENDRUM, D.; FELICIANGELI, D.; BORGES, R.; RODRIGUEZ, N. The epidemiology and control of leishmaniasis in Andean countries. **Caderno de Saúde Publica**, v. 16, p. 925–950, 2000.

DE LIMA, H.; RODRIGUEZ EMMONS, L. H.; FEER, F.; N.; BARRIOS, M. A.; AVILA, A.; CANIZALES, I.; GUTIERREZ, S. Isolation and molecular identification of *Leishmania chagasi* from a bat (*Carollia perspicillata*) in northeastern Venezuela. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 103, p. 412–414, 2008.

DE QUEIROZ, N. M.; DA SILVEIRA, R. C.; DE NORONHA, A. C.; OLIVEIRA, T. M. Detection of *Leishmania (L.) chagasi* in canine skin. **Veterinary Parasitology**, v. 178, p. 1-8, 2011.

DEDET, J. P. Répartition géographique des leishmanioses. **Médecine et Maladies Infectieuses**, v. 31, p.178-183, 2001.

DESJEUX, P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. **Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases**, v. 27, n. 5, p. 305-18, 2004.

DOBSON, A.; CATTADORI, I.; HOLT, R. D.; OSTFELD, R. S. Sacred cows and sympathetic squirrels: The importance of biological diversity to human health. **Plos Medicine**, v. 3, p. 23, 2006.

DYE, C. The logic of visceral leishmaniasis control. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 55, p.125-30, 1996.

FABIAN, M. E. Contribuição ao estudo da infecção de morcegos por hemoflagelados do gênero *Trypanosoma* Gruby, 1843. **Caderno de Saúde Pública**, v. 7, p. 69-81, 1991.

FAYE, B.; BAÑULS, A. L.; BUCHETON, B.; DIONE, M. M.; BASSANGANAM, O.; HIDE, M.; DEREURE, J.; CHOISY, M.; NDIAYE, J. L.; KONATÉ, O.; CLAIRE, M.; SENGHOR, M. W.; FAYE, M. N.; SY, I.; NIANG, A. A.; MOLEZ, J. F.; VICTOIR, K.; MARTY, P.; DELAUNAY, P.; KNECHT, R.; MELLUL, S.; DIEDHIOU, S.; GAYE, O.; Canine visceral leishmaniasis caused by *Leishmania infantum* in Senegal: risk of emergence in humans? **Microbes and Infection**, v. 2, p.1219–25, 2010.

FAYE, B.; BUCHETON, B.; BAÑULS, A. L.; SENGHOR, M. W.; NIANG, A. A.; DIEDHIOU, S.; KONATÉ, O.; DIONE, M. M.; HIDE, M.; MELLUL, S.; KNECHT, R.; DELAUNAY, P.; MARTY, P.; GAYE, O. Seroprevalence of *Leishmania infantum* in a rural area of Senegal: analysis of risk factors involved in transmission to humans. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.105, p. 333–340, 2011.

FAYER, R.; MORGAN, U.; UPTON, S. J. Epidemiology of *Cryptosporidium*: transmission, detection and identification. **International Journal for Parasitology**, v.30, p. 1305-1322, 2000.

FEITOSA, M. M.; IKEDA, F. A.; LUVIZOTTO, M. C.; PERRI, S. H. V. Aspectos Clínicos de Cães com Leishmaniose Visceral no Município de Araçatuba – São Paulo (Brasil). **Revista Clínica Veterinária**, v. 5, p. 36-44, 2000.

FELICIANGELI, M. D. Natural breeding places of phlebotomine sandflies. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 18, p. 71- 80, 2004.

FELIPE, I. M. A.; AQUINO, D. M. C.; KUPPINGER, O.; SANTOS, M. D. C.; RANGEL, M. E. S.; BARBOSA, D. S.; BARRAL, A.; WERNECK, G. L.; CALDAS, A. J. M. *Leishmania* infection in humans, dogs and sandflies in a visceral leishmaniasis endemic area in Maranhão, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.106, p. 207-211, 2011.

FERREIRA, E. C.; GONTIJO, C. M.; CRUZ, I.; MELO, M. N, SILVA, A.M. Alternative PCR protocol using a single primer set for assessing DNA quality in several tissues from a large variety of mammalian species living in areas endemic for leishmaniasis. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 105, p. 895–898, 2010.

FERRER, L.; AISA, M. J.; ROURA, X.; PORTÚS, M. Serological diagnosis and tratment of canine leishmaniasis. **The Veterinary Journal**, v. 136, p. 514-516, 1995.

FONTELES, R. S.; VASCONCELOS, G. C.; AZEVÊDO, P. C. B.; LOPES, G. N.; MORAES, J. L. P.; LOROSA, E. S.; KUPPINGER, O.; REBÊLO, J.M.M. Preferência alimentar sanguínea de *Lutzomyia whitmani* (Diptera, Psychodidae)

em área de transmissão de leishmaniose cutânea americana, no Estado do Maranhão, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, p. 647-650, 2009.

FRANÇA-SILVA, J. C.; DA COSTA, R.T.; SIQUEIRA, A. M.; MACHADO-COELHO, G. L.; DA COSTA, C. A.; MAYRINK, W.; VIEIRA, E. P.; COSTA, J. S.; GENARO, O.; NASCIMENTO, E. Epidemiology of canine visceral leishmaniasis in the endemic area of Montes Claros municipally, Minas Gerais State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 111, p. 161-173, 2003.

GAVGANI, A. S.; HODJATI, M. H.; MOHITE, H.; DAVIES, C. R. Effect of insecticide impregnated dog collars on incidence of zoonotic visceral leishmaniasis in Iranian children: a matched-cluster randomised trial. **The Lancet**, v. 360, n. 9330, p. 374-379, 2002.

GHAREKHANI, J.; HEIDARI, H.; HAJIAN-BIDAR, H.; ABBASI-DOULATSHAHI, E.; EDALATI-SHOKAT, H. Prevalence of anti-Leishmania infantum antibodies in dogs from West of Iran. **Journal of Parasitic Diseases**, v.11, p. 26, 2014.

GITHEKO, A. K.; LINDSAY, S. W.; CONFALONIERI, U. E.; PATZ, J. A. Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. **World Health Organization**, v. 78, p. 1136–1147, 2000.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M. L. R. Leishmaniose tegumentar americana. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, p. 71-80, 2003.

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

GOTTWALT, A. **Impacts of deforestation on vector-borne disease incidence**. Disponível em: <<http://www.ghjournal.org/impacts-of-deforestation-on-vector-borne-disease-incidence/>>. Acesso em: 01 fev. 2015.

GRAMICCIA, M.; SCALONE, A.; DI MUCCIO, T.; ORSINI, S.; FIORENTINO, E.; GRADONI, L. The burden of visceral leishmaniasis in Italy from 1982 to 2012: a retrospective analysis of the multi-annual epidemic that occurred from 1989 to 2009. **Euro surveillance**, v. 18, p. 205- 35, 2013.

GRIMALDI, G.; TEVA, A.; FERREIRA, A. L.; SANTOS, C. B.; PINTO, I. D. S.; AZEVEDO, C.T; FALQUETO, A. Evaluation of a novel chromatographic immunoassay based on Dual-Path Platform technology (DPP CVL rapid test) for the serodiagnosis of canine visceral leishmaniasis. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.106, p. 54–59, 2012.

GUIMARÃES, K. S.; BATISTA, Z. S.; DIAS, E. L.; GUERRA, R. M. N. C.; COSTA, A. D. C. C.; OLIVEIRA, A. S.; CALABRESE, K. S.; CARDOSO, F. O.; SOUZA, C. S. F.; ZAVERUCHA, D. O.; VALE, T.; GONÇALVES DA COSTA, S. C.; ABREU-SILVA, A. L. Canine visceral leishmaniasis in São José de Ribamar, Maranhão State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 131, p. 305-309, 2005.

HAMILTON, P. B.; GIBSON, W. C.; STEVENS, J. R. Patterns of co-evolution between trypanosomes and their hosts deduced from ribosomal RNA and protein-coding gene phylogenies. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 44, p. 15-25, 2007

HAMILTON, P. B.; STEVENS, J. R.; GAUNT, M. W.; GIDLEY, J.; GIBSON, W. C. Trypanosomes are monophyletic: evidence from genes for glyceraldehyde phosphate dehydrogenase and small subunit ribosomal RNA. **International Journal for Parasitology**, v. 34, p. 1393–1404, 2004.

HAMILTON, P. B.; STEVENS, J. R.; GAUNT, M. W.; GIDLEY, J.; TEIXEIRA, M. M. G. Trypanosomes are monophyletic: evidence from genes for glyceraldehyde phosphate de dehydrogenase and small subunit ribosomal RNA. **International Journal for Parasitology**, v. 34, p.1393-1404, 2004.

HAMILTON, P. B.; TEIXEIRA, M. M. G.; STEVENS, J. R. The evolution of *Trypanosoma cruzi*: the 'bat seeding' hypothesis. **Trends in Parasitology**, v. 28, p. 136–141, 2012.

HUELSENBECK, J. P.; RONQUIST, F. Bayesian inference of phylogenetic trees. **Bioinformatics**, v. 17, p. 754–755, 2001.

HUELSENBECK, J. P.; RONQUIST, F. MRBAYES: bayesian inference of phylogenetic trees. **Bioinformatics**, v. 17, p. 754-755, 2001.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 30 ago. 2014.

JULIÃO, F. S.; SOUZA, B. M. P. S.; FREITAS, D. S.; OLIVEIRA, L. S.; LARANGEIRA, D.F.; DIAS- LIMA, A. G.; SOUZA, V. M. M.; BARROUIN-MELO, S. M.; MOREIRA JUNIOR, 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, p. 319–324, 2007.

KILLICK-KENDRICK , R. The biology and control of phlebotomine sand flies. **Clinics in dermatology**, v.17, p. 279, 1999.

LAINSON, R. Ecological interactions in the transmission of the leishmaniasis. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London Biological Sciences**, v. 321, p. 389-404, 1988.

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. 100, n. 8, p. 811-827, 2005.

LAINSON, R.; SHAW J. J. Evolution, classification and geographical distribution. In: **The Leishmaniasis in Biology and Medicine**. Biology and Epidemiology. London: Academic Press. v. 1, p. 1-120, 1987.

LAINSON, R.; SHAW, J. J. New World leishmaniasis - the Neotropical *Leishmania* species. In: COX, F. E.; KREIER, J. P.; WAKELIN, D. in: **Microbiology and microbial infections**. 9th ed. London: Hodder Headline Group, 1998. p. 241-66.

LAMPO, M.; FELICIANGELI, M. D.; MARQUEZ, L. M.; BASTIDAS, C.; LAU, P. A possible role of bats as a blood source for the *Leishmania* vector *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 62, p.718-719, 2000.

LIMA, L.; SILVA, F. M.; NEVES, L.; ATTIAS, M.; TAKATA, C. S.; CAMPANER, M.; DE SOUZA, W.; HAMILTON, P. B.; TEIXEIRA, M. M. G. Evolutionary Insights from Bat Trypanosomes: Morphological, Developmental and Phylogenetic Evidence of a New Species, *Trypanosoma* (*Schizotrypanum*) *erneyi* sp. nov., in African Bats Closely Related to *Trypanosoma* (*Schizotrypanum*) *cruzi* and Allied Species. **The Protist**, v. 163, n. 6, p. 856-72, 2012.

LISBOA, C.V.; PINHO, A. P.; HERRERA, H. M.; GERHARDT, M.; CUPOLILLO, E.; JANSEN, A. M. *Trypanosoma cruzi* (Kinetoplastida, Trypanosomatidae) genotypes in neotropical bats in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.156, n.3, p. 4314-8, 2008.

LOPES, P. M.; SORTE, E. A C. B.; GASPARETTO, N. D.; OLIVEIRA, C. M.; ALMEIDA, A. B. P. F.; SOUSA, V. R. F. Seroprevalence and risk factors associated with visceral leishmaniasis in dogs in Jaciara, State of Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, p. 791-795, 2014.

MAIA DA SILVA, F.; NAIFF, R. D.; MARCILI, A.; GORDO, M.; D'AFFONSECA NETO, J. A.; NAIFF, M. F.; FRANCO, A. M.; CAMPANER, M.; VALENTE, V.; VALENTE, S. A.; CAMARGO, E. P.; TEIXEIRA, M. M.; MILES, M. A. Infection rates and genotypes of *Trypanosoma rangeli* and *T. cruzi* infecting free-ranging *Saguinus bicolor* (Callitrichidae), a critically endangered primate of the Amazon Rainforest. **Acta Tropica**, v. 107, p. 168-73, 2008.

MALMASI, A.; JANITABAR, S.; MOHEBALI, M.; AKHOUNDI, B.; MAAZI, N.; ARAMOON, M.; KHORRAMI, N.; SEIFI, H. A. Seroepidemiologic survey of canine visceral leishmaniasis in Tehran and Alborz Provinces of Iran. **Journal of Arthropod-Borne Diseases**, v. 8, n. 2, p.132-138, 2014.

MANDAL, F.B. The Changing ecology of infectious diseases in humans. **World Environment Day**, v.1, n.1, p.14-19, 2011.

MARANHÃO, Estado do. **Perfis Sócio-Econômicos dos Municípios que Compõem a Área de Abrangência da Gerência de Articulação e Desenvolvimento da Região Leste Maranhense**. GEPLAN: São Luís. 2003.31p

MARCILI, A.; COSTA, A. P.; SOARES, H. S.; ACOSTA, I. C. L.; DE LIMA, J.T.; MINERVINO, A. H.; MELO, A. T.; AGUIAR, D. M.; PACHECO, R.

C.; GENNARI, S. M. Isolation and phylogenetic relationships of bats trypanosomes from different biomes in mato grosso, **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 99, p. 1071-1076, 2013.

MARCILI, A.; LIMA, L.; CAVAZZANA, M.; JUNQUEIRA, A. C.; VELUDO, H. H.; MAIA DA SILVA, F.; CAMPANER, M.; PAIVA, F.; NUNES, V. L.; TEIXEIRA, M. M. G. A new genotype of *Trypanosoma cruzi* associated with bats evidenced by phylogenetic analyses using SSU rDNA, cytochrome b and Histone H2B genes and genotyping based on ITS1 rDNA. **Journal of Parasitology**, v. 136, p. 641-55, 2009.

MARCILI, A.; SPERANÇA, M. A.; COSTA, A. P.; MADEIRA, M. F.; SOARES, H. S.; SANCHES, C. D. E. O.; ACOSTA, I. D. A. C.; GIROTTO, A.; MINERVINO, A. H.; HORTA, M. C.; SHAW, J. J.; GENNARI, S. M. Phylogenetic relationships of *Leishmania* species based on trypanosomatid barcode (SSU rDNA) and gGAPDH genes: taxonomic revision of *Leishmania (L.) infantum chagasi* in South America. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 25, p. 44-51, 2014.

MARINKELLE, C. J. Biology of the trypanosomes of bats. In LUMSDEN, W.H.R.; EVANS, D. A. **Biology of the Kinetoplastida**, Academic Press: London, United Kingdom, 1976.v. 1, p. 175-216.

MARTINS, L. M.; REBÊLO, J. M. M.; SANTOS, M. C. F. V.; COSTA, J. M. L.; SILVA, A. R.; FERREIRA, L. A. Ecoepidemiologia da leishmaniose tegumentar no Município de Buriticupu, Amazônia do Maranhão, Brasil, 1996 a 1998. **Caderno de Saúde Pública**, v. 20, p. 735-743, 2004.

MARTINS, M. B.; OLIVEIRA, T. G. **Amazônia Maranhense**: diversidade e conservação. Belém: MPEG. 2011. 329 p.

MARZOCHI, M. C. A.; FAGUNDES, A.; ANDRADE, M.V.; SOUZA, M. B.; MADEIRA, M. F.; MOUTA-CONFORT, E.; SCHUBACH, A. O.; MARZOCHI, K. B. F. Visceral leishmaniasis in Rio de Janeiro, Brazil: eco-epidemiological aspects and control. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, p. 570–580, 2009.

MASSARO, D. C.; REZENDE, D. S.; CAMARGO, L. M. A. Estudo da fauna de triatomíneos e da ocorrência de doença de Chagas em Monte Negro, Rondônia, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, p. 228-240 2008.

MENDES, W.S; TROVÃO, J. R.; COSTA, J. M. L. Expansão espacial da leishmaniose visceral americana em São Luís, Maranhão, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, p. 227-231, 2002.

MIRANDA, S.; ROURA, X.; PICADO, A.; FERRER, L.; RAMIS, A. Characterization of sex, age, and breed for a population of canine leishmaniosis diseased dogs. **Research in Veterinary Science**, v. 85, p. 35-38, 2008.

MOHEBALI, M.; HAJJARAN, H.; HAZAVI, Y.; MOBEDI, A.S.; ZAREI, Z.; AKHOUNDI, B.; MANOUCHEHRI, N. K.; AVIZEH, R.; FAKHAR, M.

Epidemiological aspects of canine visceral leishmaniosis in the Islamic Republic of Iran. **Veterinary Parasitology**, v. 129, p. 243–251, 2005.

MONTILLA, M. M.; GUHL, F.; JARAMILLO, C. Isoenzyme clustering of Trypanosomatidae Colombian populations. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.66, p. 394–400, 2002.

MORSY, T. A.; SALAMA, M. M.; ABDEL HAMID, M. Y. Detection of *Leishmania* antibodies in bats. **Journal of the Egyptian Society of Parasitology**, v. 17, p.797-8, 1987.

MOURA S. T. Diagnóstico de leishmaniose canina na área urbana do Município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 36, p. 101-102, 1999.

MUTINGA, M. J. The animal reservoir of cutaneous leishmaniasis on Mount Elgon, Kenya. **East African Medical Journal**, v. 52, p. 142-151, 1975.

NICHOLAS, K. B.; NICHOLAS, H. B. J. R.; DEERFIELD, D. W. II. GeneDoc: analysis and visualization of genetic variation. **EMBNEW NEWS**, v. 4, p.14, 1997.

NICHOLAS, K. B.; NICHOLAS, H. B. J. R.; DEERFIELD, D. W. II. GeneDoc: analysis and visualization of genetic variation. **EMBNEW NEWS**, v. 4, p.14, 1997.

OLIVEIRA, A. C.; ABREU-SILVA, A. L.; LIMA, T. B.; SILVA, A. P. C.; REIS, L. F.; BARBOSA, D. S.; GUERRA, R. M. S. N. C. Soroprevalência da leishmaniose visceral canina no bairro Jardim São Raimundo em São Luís. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 1, p. 140-143, 2006.

OLIVEIRA, T. M. F.S.; FURUTA, P. I.; CARVALHO, D.; MACHADO, R. Z. A study of cross-reactivity in serum samples from dogs positive for *Leishmania* sp., *Babesia canis* and *Ehrlichia canis* in Enzyme-Linked Immunosorbent Assay and Indirect Fluorescent Antibody Test. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17,n. 1,p. 7-11, 2008.

PARANHOS-SILVA, M.; FREITAS, L. A.; SANTOS, W. C.; GRIMALDI, G. J.; PONTES DE CARVALHO, L. C.; OLIVEIRA-DOS-SANTOS, A. J. A cross-sectional serodiagnostic survey of canine leishmaniasis due to *Leishmania chagasi*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 55, p. 39–44, 1998.

PATZ, J. A.; EPSTEIN, P. R.; BURKE, T. A.; BALBUS, J. M. Global climate change and emerging infectious diseases. **Journal of the American Medical Association**. v. 275, n. 3, p. 217-223, 1996.

PATZ, J. A.; GRACZYK, T. K.; GELLER, N.; VITTOR, A. Y. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. **International Journal for Parasitology** , v. 30, p. 1395–1405, 2000.

PERIAGO, M. R.; GALVAO, L.; CORVALAN, C.; FINKELMAN, J. Saude ambiental na América Latina e no Caribe: numa encruzilhada. **Saúde e Sociedade**, v. 16, n. 3, p. 20-25, 2007.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & sociedade**, v. 7, n. 1, p. 132-147, 2003.

PINTO, C. M.; KALKO, E. K. V.; COTTONTAIL, I.; WELLINGHAUSEN, N.; COTTONTAIL, V. M. TcBat a bat-exclusive lineage of *Trypanosoma cruzi* in the Panama Canal Zone, with comments on its classification and the use of the 18S rRNA gene for lineage identification. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 12, p. 1328–1332, 2012.

REBÊLO, J. M.; ASSUNÇÃO JR., A. N.; SILVA, O.; MORAES, J. L. Occurrence of sand flies (Diptera, Psychodidae) in leishmaniasis foci in an ecotourism area around the Lençóis Maranhenses National Park, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 26, p. 195–198, 2010.

REBÊLO, J. M. M.; LEONARDO, F.S.; COSTA, J. M. L.; PEREIRA, Y. N. O. Flebotomíneos (díptera, Psychodidae) de área endêmica de leishmaniose na região dos cerrados, Estado de Maranhão, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v.15, n.3, p. 623-630, 1999.

REIS, C. S.; CONCEIÇÃO, G. M. Aspectos florísticos de um fragmento de vegetação, localizado no Município de Caxias, Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, v. 6, p. 1- 17, 2010.

REITHINGER, R.; ESPINOZA, J. C.; LLANOS-CUENTAS, A.; DAVIES, C. R. Domestic dog ownership: a risk factor for human infection with *Leishmania* (*Viannia*) species. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 97, p.141–145, 2003.

RIOS, L. **Estudos de Geografia do Maranhão**. São Luis: Gráphis, 2001. 50 p.

ROQUE, A. L.; XAVIER, S. C.; ROCHA, M. G.; DUARTE, A. C.; D'ANDREA, P. S.; JANSEN, A. M. *Trypanosoma cruzi* transmission cycle among wild and domestic mammals in three areas of orally transmitted Chagas disease outbreaks. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 79, p.742–9, 2008

ROTUREAU, B. Ecology of the *Leishmania* species in the Guianan Ecoregion Complex. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 76, p. 81-96, 2006.

SANTOS, S. O.; ARIAS, J.; RIBEIRO, A. A.; HOFFMANN, M. P.; FREITAS, R. U.; MALACCO, M. A. F. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American Visceral Leishmaniasis. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 12, p. 315-317, 1998.

SAVANI, E. S.; DE ALMEIDA, M. F.; DE OLIVEIRA, M. C.; D'AURIA, S. R.; SILVA, M. M.; DE OLIVEIRA, M. L. Detection of *Leishmania* (*Leishmania*)

amazonensis and *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* in Brazilian bats. **Veterinary Parasitology**, v. 168, p. 5–10, 2010.

SAVANI, E. S.; NEVES, E.; D'AURIA, S. R.; ZAMPIERI, R. A.; ISHIKAWA, E.; DE OLIVEIRA CAMARGO, M. C.; SHAW, J. J.; FLOETER-WINTER, L. M. Autochthonous visceral leishmaniasis in dogs of Embu-das-Artes, São Paulo. **Revista do Instituto de Medicina Tropical**, v. 45, p.166, 2003.

SCHOFIELD, C. J. *Trypanosoma cruzi* – The Vector-parasite paradox. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 95, p. 535-544, 2000.

SCHOFIELD, C. J.; JANNIN, J.; SALVATELLA, R. The future of Chagas disease control. **Trends in Parasitology**, v. 22, p. 583–588, 2006.

SCHWANKE, K.; SILVA, A. M. M.; SILVEIRA, F. T.; PACHECO, A.; BAHIA, M.; SCOFIELD, A.; GÓES-CAVALCANTE, G. Diagnóstico molecular e frequência de anticorpos anti-*Leishmania infantum chagasi* em cães do município de Belém, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 255-260, 2014.

SESSA, P. A.; PIMENTEL, R. R.; FERREIRA, A. L.; FALQUETO, A. Soroprevalência da Doença de Chagas em crianças em idade escolar do estado do Espírito santo, Brasil, em 1999-2000, **Caderno de Saúde Pública**, v. 18, p. 1765-1769, 2002.

SHAPIRO, J. T.; LIMA JUNIOR, M. S. C.; DORVAL, M. E.; FRANÇA, A. O.; DE OLIVEIRA FRANÇA, A.; CEPA MATOS, M. D. E. F.; BORDIGNON, M. O. First record of *Leishmania braziliensis* presence detected in bats, Mato Grosso do Sul, southwest Brazil. **Acta Tropica**, v. 128, p. 171-4. 2013.

SILVEIRA, F. T.; CARNEIRO, L. A.; RAMOS, P. K.; CHAGAS, E. J.; LIMA, L. V.; CAMPOS, M. B.; LAURENTTI, M. D.; GOMES, C. M.; CORBETT, C. E. A cross-sectional study of canine *Leishmania (L.) infantum chagasi* infection in Amazonian Brazil ratifies a higher prevalence of specific IgG-antibody response than delayed-type hypersensitivity in symptomatic and asymptomatic dogs. **Parasitology Research**, v. 111, n. 4, p. 1513-1522, 2012.

SIMPSON, A. G. B.; STEVENS, J. R.; LUKES, J. The evolution and diversity of kinetoplastid flagellates. **Trends in Parasitology**, v. 22, n. 4, p. 168-174, 2006.

SOUZA, M. B.; MARZOCHI, M. C. A.; CARVALHO, R. W.; RIBEIRO, P. C.; PONTES, C. S.; CAETANO, J. M.; MEIRA, A. M. Ausência da *Lutzomyia longipalpis* em algumas áreas de ocorrência de leishmaniose visceral no Município do Rio de Janeiro. **Caderno de Saúde Pública**, v.19, p. 1881-1885, 2003.

SOUZA, T. D.; TURCHETTI, A. P.; FUJIWARA, R.T.; PAIXÃO, T. A.; SANTOS, R. L. Visceral leishmaniasis in zoo and wildlife. **Veterinary Parasitology**, v. 200, p. 233–241, 2014.

STEVENS, J. R.; NOYES, H. A.; SCHOFIELD, C. J.; GIBSON, W. The molecular evolution of Trypanosomatidae. **Advances in Parasitology**, v. 48, p.1-56, 2001.

STOCKDALE, L.; NEWTON, R. A. A review of preventative methods against human leishmaniasis infection. **PloS Neglected Tropical Diseases**, v. 7, p.2278, 2013.

SUDHAKAR, S.; SRINIVAS, T.; PALIT, A.; KAR, S. K.; BATTACHARYA, S. K. Mapping of risk prone areas of kala-azar (visceral leishmaniasis) in parts of Bihar State, India: an RS and GIS approach. **Journal of Vector Borne Diseases**, v. 43, p. 115-122, 2006.

SWOFFORD, D. L. **PAUP**: Phylogenetic analysis using parsimony. Beta Version 4.0b10. Sunderland, Massachusetts, USA: sinauer and Associates, 2002.

TEIXEIRA, A. R. L.; MONTEIRO, O. S.; REBELO, J. M.; ARGANARZ, E. R, D; VIEIRA, L.; LAURIA-PIRES, R; NASCIMENTO, C. A.; VEXENAT, A. R.; SILVA, S. K.; AULT, COSTA, J. M. Emerging Chagas Disease: Trophic Network and Cycle of Transmission of *Trypanosoma cruzi* from Palm trees in the Amazon. **Emerging Infectious Disease Journal**, v. 7, p.1, 2001.

TEIXEIRA, M. M.; SILVA, F. M.; MARCILI, A.; UMEZAWA, E. S.; SHIKANAI-YASUDA, M. A.; CUNHA-NETO, E.; KALIL, J.; STOLF, N.; STOLF, A. M. Short communication: *Trypanosoma cruzi* lineage I in endomyocardial biopsy from a north-eastern Brazilian patient at end-stage chronic Chagasic cardiomyopathy. **Tropical Medicine & International Health**, v. 11, p. 294–298, 2006.

TEIXEIRA, M. M.; BORGHESAN, T. C.; FERREIRA, R. C.; SANTOS, M. A. Phylogenetic validation of the genera Angomonas and Strigomonas of trypanosomatids harboring bacterial endosymbionts with the description of new species of trypanosomatids and of proteobacterial symbionts. **Protist**, v. 162, p. 503–524, 2011.

THOMPSON, J. D.; GIBSON, T. J.; PLEWNIAK, F.; JEANMOUGIN, F.; HIGGINS, D. G. The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. **Nucleic Acids Research**, v. 25, p. 4876– 4882, 1997.

THOMPSON, J. D.; GIBSON, T. J.; PLEWNIAK, F.; JEANMOUGIN, F.; HIGGINS, D. G. The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. **Nucleic Acids Research**, v. 25, p. 4876– 4882, 1997.

TRAVI, B. L.; OSORIO, Y.; BECERRA, M. T.; ADLER, G. H. Dynamics of *Leishmania chagasi* infection in small mammals of the undisturbed and degraded tropical dry forest of northern Colombia. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 92, p. 275-278, 1998

VALENTE, S. A. S.; VALENTE, V. C.; FRAIHA NETO, H. Considerations on the epidemiology and transmission of Chagas disease in the Brazilian amazon. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 94, p. 395-398, 2000. Suplemento, 1.

VALOIS, A. C. C. **Benefícios e estratégias de utilização sustentável da amazônia**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Secretaria de Administração Estratégica, 2003. 78 p.

VEXENAT, J. A.; FONSECA DE CASTRO, J. A.; CAVALCANTE, R.; TAVARES, J. B. P.; DA SILVA, M. R. B.; BATISTA, W. H.; FURTADO CAMPOS, J. H.; HOWARD, M. K.; FRAME, I.; MCNERNEY, R.; WILSON, S.; MILES, M. A. Visceral leishmaniasis in Teresina, State of Piauí, Brazil: preliminary observations on the detection and transmissibility of canine and sandfly infections. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 89, p.131-135, 1994.

VINHAES, M. C.; DIAS, J. C. P. Doença de Chagas no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16. p. 7-12, 2000.

VIOLA, L. B.; ALMEIDA, R. S.; FERREIRA, R. C.; CAMPANER, M.; RODRIGUES, A. C.; FREITAS, R. A.; DUARTE, M. R.; GREGO, K. F.; BARRETT, T. V.; CAMARGO, E. P.; TEIXEIRA, M. M. G. Evolutionary history of trypanosomes from South American caiman (*Caiman yacare*) and African crocodiles inferred by phylogenetic analyses using SSU rDNA and gGAPDH genes. **Parasitology**, v.136, p. 55–65, 2009.

VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. **Chave para a determinação de quirópteros brasileiros**, São José do Rio Preto: Francal, 1973. 72 p

WERNECK, G. L.; PEREIRA, T. J. C. F.; FARIAS, G. C.; PORTELLA, N.; SILVA, F. O. Avaliação da efetividade das estratégias de controle da leishmaniose visceral na cidade de Teresina, Estado do Piauí, Brasil. **Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.17, p. 87-96, 2008.

WERNECK, G. L.; RODRIGUES, L.; SANTOS, M. V. The burden of *Leishmania chagasi* infection during urban outbreak of visceral leishmaniasis in Brazil. **Acta Tropica**, v. 83, p.13-18, 2002.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2010. Information on leishmaniasis. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Causes of death in 2008**. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>>. Acesso em: 15 fev. 2014.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Control of chagas disease: second Report of the WHO Expert Committee**. Geneva: World Health Organization, 2002. p. 57–58.

WHO.- WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Control of the leishmaniasis**. 2010. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>>. Acesso em: 15 fev. 2010.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Information on leishmaniasis**. 2015. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs340/en/>>. Acesso em: 15 fev. 2015.

WIJEYARATNE, P. M.; ARSENAULT, J. L. K.; MURPHY, C. J. Endemic disease and development: the leishmaniasis. **Acta Tropica**, v. 56, p. 349–364, 1994.

WILGENBUSCH, J. C.; SWOFFORD, D. L. Inferring evolutionary trees with PAUP*. Current Protocols in Bioinformatics. **John Wiley & Sons**, v. 6, p. 64, 2003.

ZINGALES, B.; ANDRADE, S. G.; BRIONES, M. R.; CAMPBELL, D. A.; CHIARI, E.; FERNANDES, O.; GUHL, F.; LAGES-SILVA, E.; MACEDO, A. M.; MACHADO, C. R.; MILES, M. A.; ROMANHA, A. J.; STURM, N. R.; TIBAYRENC, M.; SCHIJMAN, A. G. Second Satellite Meeting. A new consensus for *Trypanosoma cruzi* intraspecific nomenclature: second revision meeting recommends TcI to TcVI. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 7, p. 1051-1054. 2009.

ZINGALES, B.; MILES, M. A.; CAMPBELL, D. A.; TIBAYRENC, M.; MACEDO, A. M.; TEIXEIRA, M. M.; SCHIJMAN, A. G.; LLEWELLYN, M. S.; LAGES-SILVA, E.; MACHADO, C. R.; ANDRADE, S. G.; STURM, N. R. The revised *Trypanosoma cruzi* subspecific nomenclature: rationale, epidemiological relevance and research applications. **Infection, Genetics and Evolution**, v. 12, n. 2, p. 240-253, 2012.

ZUBEN, A. P. B. V.; ANGERAMI R. N.; CASTAGNA, C.; BALDINI, M. B. D.; DONALISIO, M. R. The first canine visceral leishmaniasis outbreak in Campinas, State of São Paulo Southeastern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 3, p. 385-388, 2014.