

Epidemiologia das paisagens e leishmanioses

HEP 0167

Departamento de
Epidemiologia FSP/USP

A Paisagem

- - **Literatura** - 1ª referência à palavra “paisagem” - "Livro dos Salmos"
- Poemas eram cantados no Templo de Jerusalém, e adotado pela Igreja cristã como parte de sua liturgia.
- *Paisagem: bela vista que se tem do conjunto de Jerusalém, com os templos, castelos e palacetes do Rei Salomão.*
- Essa **noção visual e estética** foi adotada em seguida pela literatura e pelas artes em geral, principalmente pela pintura séc XVIII.
- Além do retrato real da beleza da natureza, os pintores e escritores pré-românticos e românticos, simbolistas e os impressionistas, retratavam também a paisagem como um reflexo da "**paisagem interior**", dos sentimentos de melancolia e solidão.
- **Atual** - linguagem comum "*um espaço de terreno que se abrange num lance de vista*" (Aurélio)

Paisagem: Abordagem geográfica x Abordagem ecológica

- Paisagem é vista como o fruto da interação da sociedade com a natureza
abordagem geográfica
- Busca-se a compreensão das consequências do padrão espacial (a forma pela qual a heterogeneidade se expressa espacialmente) nos processos ecológicos -
abordagem ecológica.

Abordagens não muito distintas. Considerando, os principais desafios da Sociedade Internacional de Ecologia de Paisagens, que busca a unificação dos conceitos básicos e o estabelecimento de um sólido arcabouço teórico

- Numa conceituação mais abrangente, em relação às definições anteriores, propõe-se que a paisagem seja definida como:

- *um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação (Metzger, 2001)*

Paisagem

“Qualquer parte da superfície terrestre cujo aspecto resulta da interação de fatores físicos, biológicos e antrópicos, formando conjunto característico”

- Natural – ecossistemas sem registro de ação do homem
 - Artificial ou Antrópica – com registros da ação humana
 - As paisagens são dinâmicas no tempo e no espaço
- (Forattini 1992)

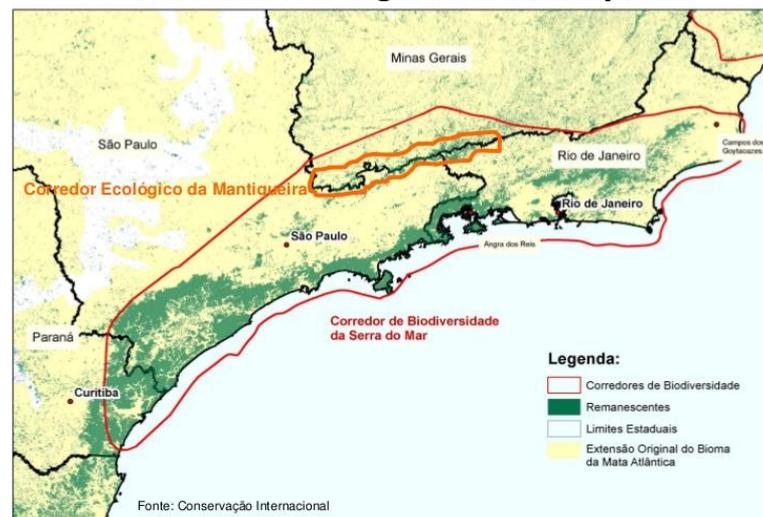
Composição das paisagens

- matriz formada por manchas de habitats com dimensões influenciadas por atividades humanas e outras naturais
- As manchas ligadas por uma série de áreas de transição (ecótonos)
- Ecótonos - tipos distintos e diversos de vegetação, onde ocorre:
 - aumento da produtividade primária
 - aumento da diversidade de espécies
 - interações complexas (efeitos marginais)



Foto: Joop van Houdt/Rijkswaterstaat

Corredor Ecológico da Mantiqueira



Determinantes das Mudanças no equilíbrio das Paisagens naturais

- Genética das populações
- Alterações climáticas de longo prazo
- Eventos catastróficos decorrentes de movimentação das placas tectônicas: erupção vulcânica, terremotos, maremotos
- Influência externa ao planeta – Queda de meteoro

Determinantes das Mudanças no equilíbrio das Paisagens artificiais

- Maior impacto:

- fatores sociais, basicamente, econômicos e políticos:

ambientes físicos semelhantes - assumem paisagem distinta na dependência da prioridade e capacidade tecnológica da sociedade (Interior de SP)

- Início do séc XX até seus meados – cultura de café
 - Meio sec XX até década 80 culturas mistas (café, laranja, cana) e pecuária
 - Após advento do álcool como combustível – Cana de Açúcar - Carro Flex

Atividades que mais impactam o ecossistemas naturais

- Agropecuária
- Industrialização - matéria prima e Energia elétrica
- Urbanização – Importação de matéria prima na construção das edificações, Energia Elétrica e Água

Práticas agrícolas

Início – 10.000 anos atrás

- Domesticação de vegetais
- O sistema de produção
- Evolução para monoculturas
- Cultivo de milho –Civilização pré-incaica – 7.000-6.000 anos atrás
- Surgiu de modo independente no oriente Médio e América

Consequência da prática Agrícola

- Transformação de Ecossistemas naturais (elevada riqueza de spp.) em ecossistemas com poucas spp. ou com redução de suas densidades.
- Floresta Tropical → café ou cana de açúcar entrada de energia para produção de biomassa que seja economicamente viável, além de maquinário, fertilizantes e irrigação artificial
- Nomadismo → Sedentarismo → Crescimento populacional

Características da Zona Rural

- Proximidade e contato com o meio natural
- Baixa densidade populacional humana
- População ocupando amplo espaço
- Atividade agropecuária predominante
- Solução do problema mais em nível individual que coletivo

Conceito de Nidalidade –focalidade- de das doenças (Pavloskiv)

- Os patógenos são associados com paisagens específicas.
 - O nidus da infecção contendo três elementos críticos :
 - (a) vetores competentes e infecciosos
 - (b) reservatórios vertebrados competentes
 - (c) hospedeiros receptores suscetíveis
- (tangencial) - humanos ou animais domésticos.

Epidemiologia da Paisagem

- Origem: conceito de nidalidade associado - com o conceito de ecologia da paisagem
- Doença associada com distintas feições da paisagem ou arranjos ecológicos, onde o vetor, hospedeiro e patógeno se intersectam dentro de um clima permissivo
- Num bioma antropogênicamente modificado o nidus agora varia de uma paisagem remota não habitada para o assentamentos residenciais e pode ser delineado por várias ferramentas estatísticas e mapas
- Para muitas antroponoses ou mesmo antropozoonoses veiculadas por artrópodes o nidus pode ser a residência humana (intra e peridomicílio) onde vetor se alimenta

Epidemiologia da Paisagem

Associação do conceito de nidus e da ecologia da paisagem

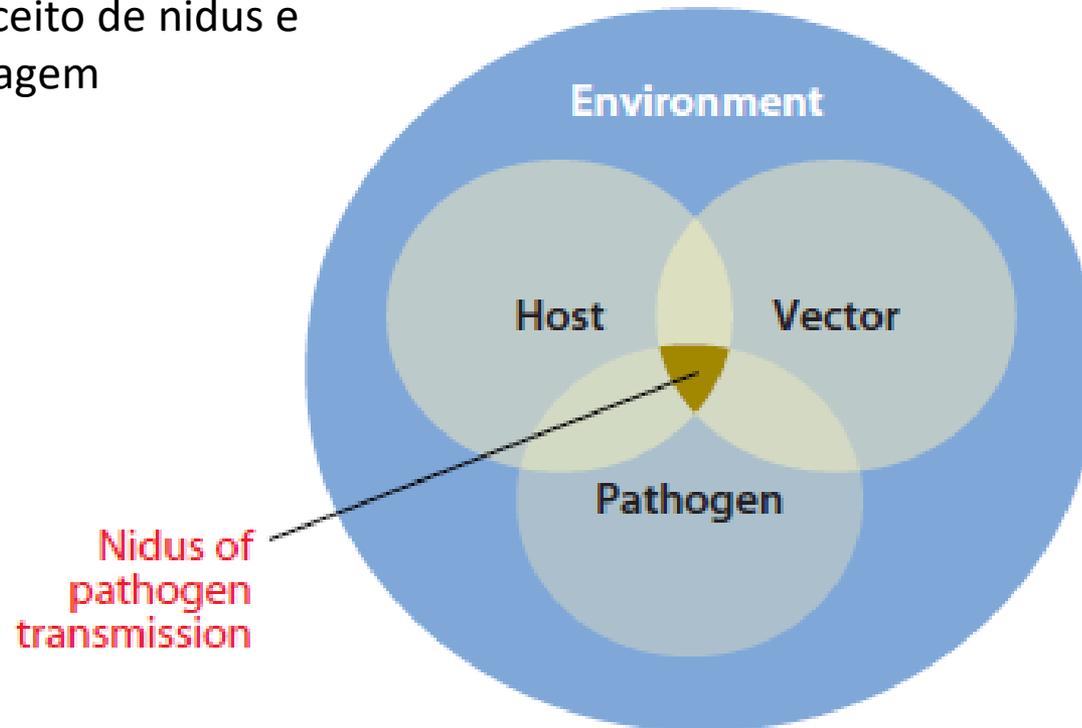


Figure 1

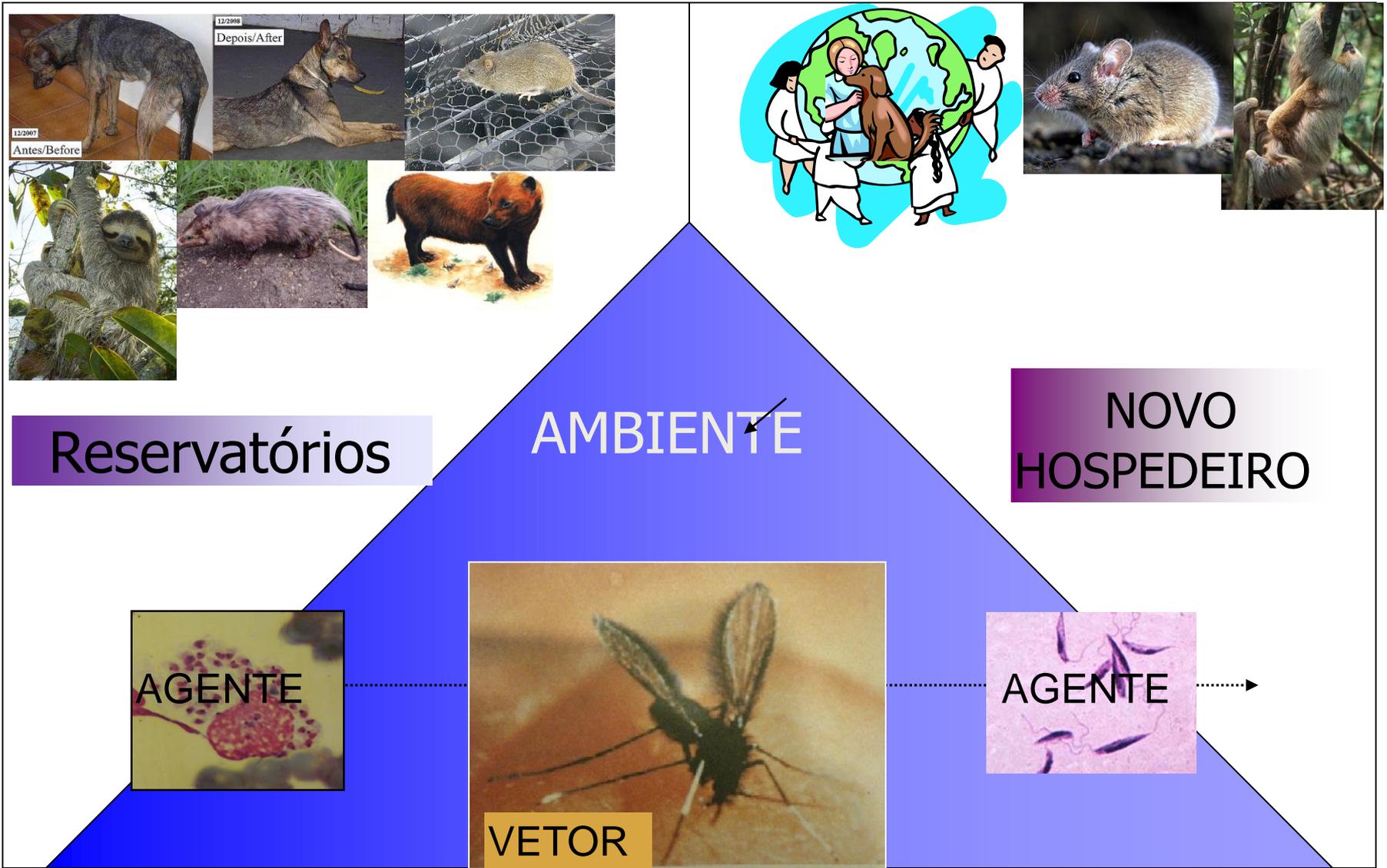
Conceptual nidus showing how vector, host, and pathogen populations intersect within a permissive environment to enable pathogen transmission.

Dimensão dos nidus

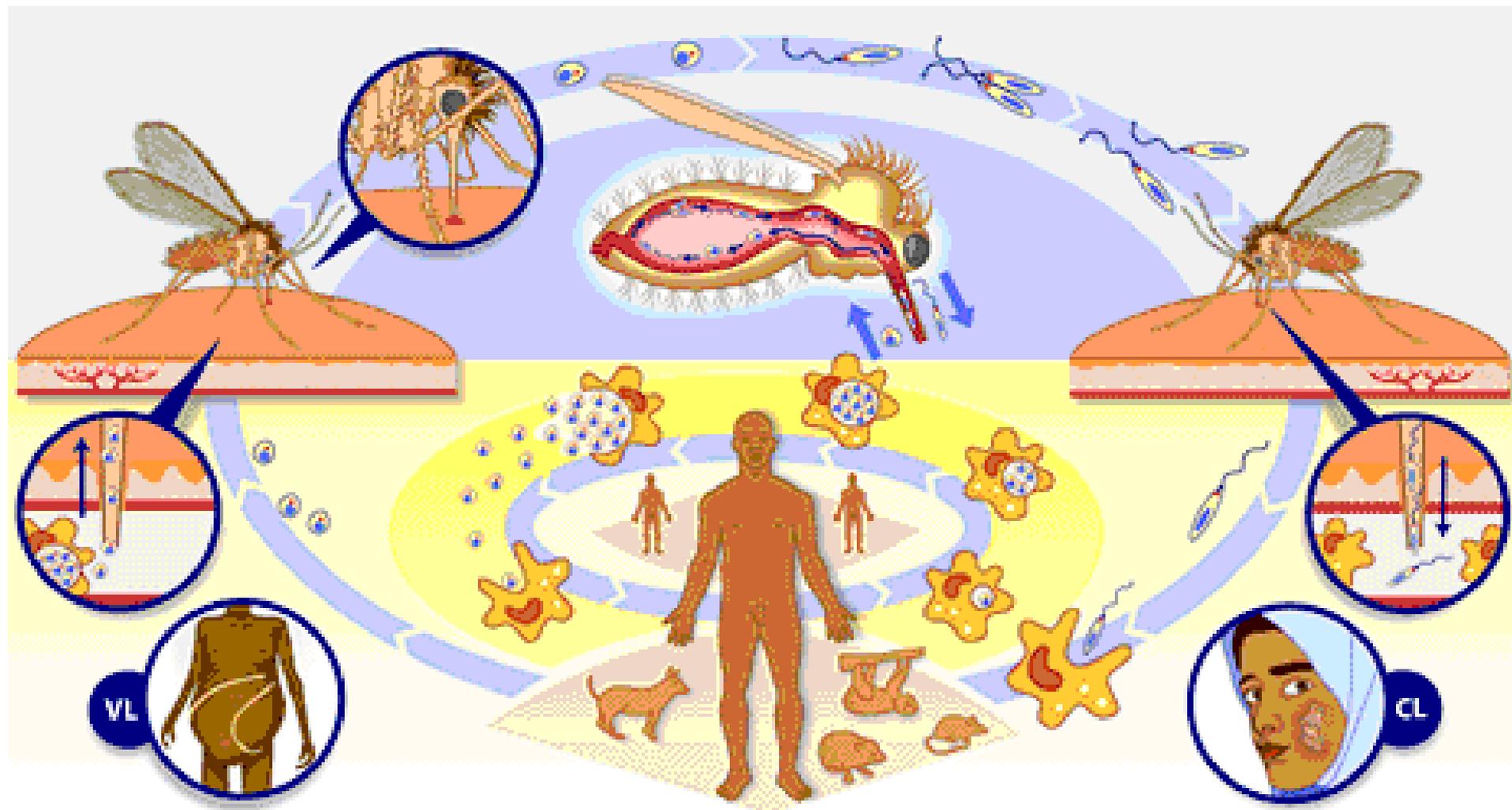
- definida por:
 - **transição abrupta** nas paisagens tais como: cadeia de montanha, rios e oceanos
 - **transição mais gradual na vegetação** que delimita ambos hospedeiro e patógeno.
 - **transição sutil na composição da paisagem** que pode alterar os microhabitats do hospedeiro e/ou vetor, gerando condições permissíveis para a amplificação do patógeno.

Leishmanioses

Leishmanioses



Ciclo da *Leishmania*



Agente etiológico

Domínio: Eukaryota

Reino: **Excavata**

Filo: **Euglenozoa**

Classe: **Kinetoplastea**

Ordem: **Trypanosomatida**

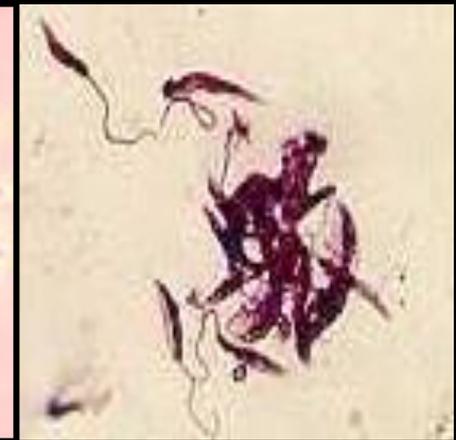
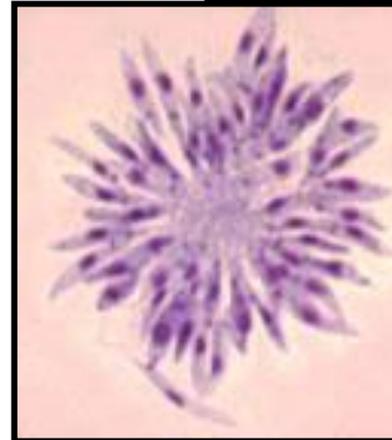
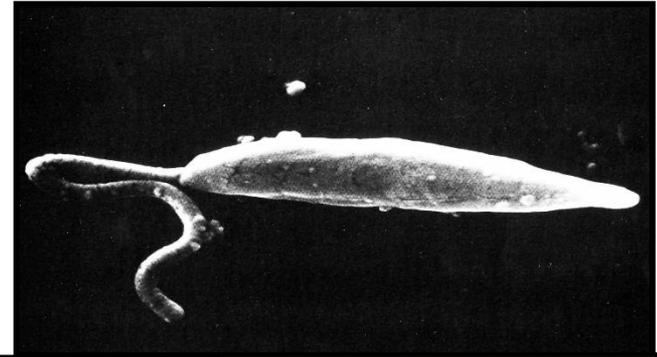
Família: **Trypanosomatidae**

Gênero: *Leishmania*

Subgênero: (*Viannia*)

Subgênero: (*Leishmania*)

Subgênero: (*Mundinia*)



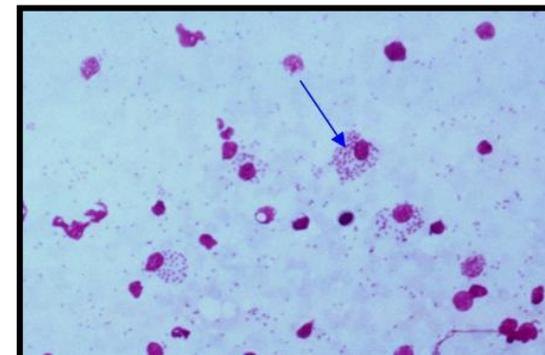
Digenéticos

Insetos

- Formas flageladas (Promastigotas)

Vertebrados

- Formas sem flagelos desenvolvidos (Amastigotas)



Vetores

- ✓ Phlebotominae (Diptera, Psychodidae) pequenos insetos ca. 3 mm de comp.
- ✓ São mais de 1000 spp conhecidas no mundo, ca. 10% tem sido implicadas na transmissão de *Leishmania*, poucas espécies com competência vetorial demonstrada;
- ✓ Holometábolos: ovo, 4 estádios larvais, pupa e adultos (Ciclo em torno de 40 dias);
- ✓ Ovos depositados em substrato terrestre e úmido ao abrigo da luz solar direta;
- ✓ Fêmeas hematófagas – vertebrados de sangue quente e frio;
- ✓ Abrigo dos adultos locais escuros, úmidos e ao abrigo de ventos;
- ✓ Deslocamento – a maioria até 250 m;
- ✓ Atividade dos adultos: predominantemente noturna e nas estações úmidas.

Niang, Geoffroy, Angel, Trouillet, Killick-Kendrick, Hervy & Brunhes -
Les phlébotomes d'Afrique de l'Ouest. IRC, 2000.

Biologic cycle



Leishmaniose visceral: Importância em saúde pública

Afeta principalmente crianças e idosos

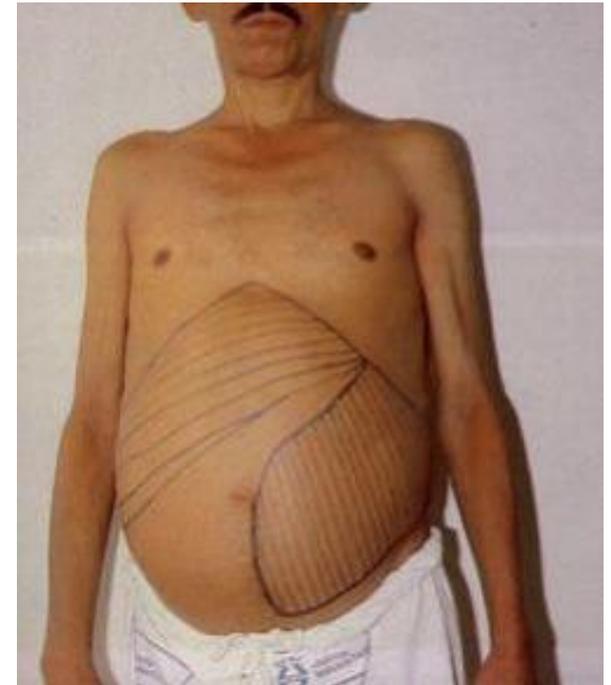
Relação com desnutrição e comprometimento do sistema imunológico.



Figura 14 - Período de estado: Paciente com LV.



Figura 15 - Período de estado: Paciente com LV.



Leishmaniose Visceral

- Sintomatologia

- ✓ Febre
- ✓ Mal-estar
- ✓ Tremedeira ou calafrio
- ✓ Perda de peso
- ✓ Anorexia
- ✓ Tosse e diarreia (< frequente)
- ✓ Esplenomegalia, com ou sem hepatomegalia
- ✓ Queda de pelo ou cabelo, enfraquecimento das unhas, edema
- ✓ Palidez da mucosa
- ✓ Linfadenopatia
- ✓ Escurecimento da pele (*L. donovani*)

Agente

Leishmania (Leishmania) donovani – Ásia -
África

Leishmania infantum (= *Leishmania infantum*
chagasi; *L. chagasi*) - Ásia, África, Europa,
América

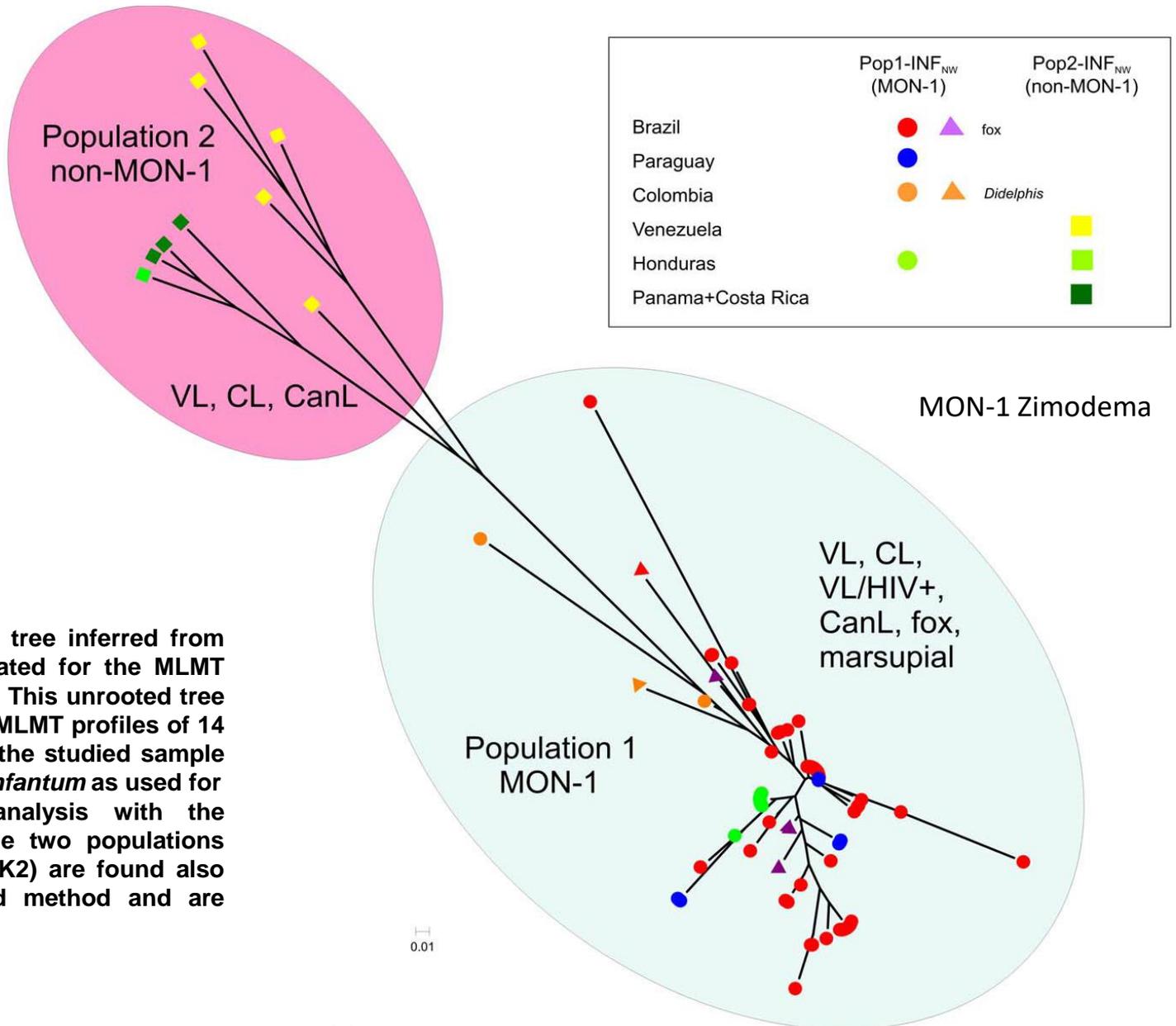


Figure 3. Neighbor-joining tree inferred from the Chord-distance calculated for the MLMT profiles of NW *L. infantum*. This unrooted tree was derived based on the MLMT profiles of 14 microsatellite markers for the studied sample set of 98 strains of NW *L. infantum* as used for Bayesian model-based analysis with the STRUCTURE program. The two populations inferred by STRUCTURE (K2) are found also by this distance – based method and are indicated on the tree.

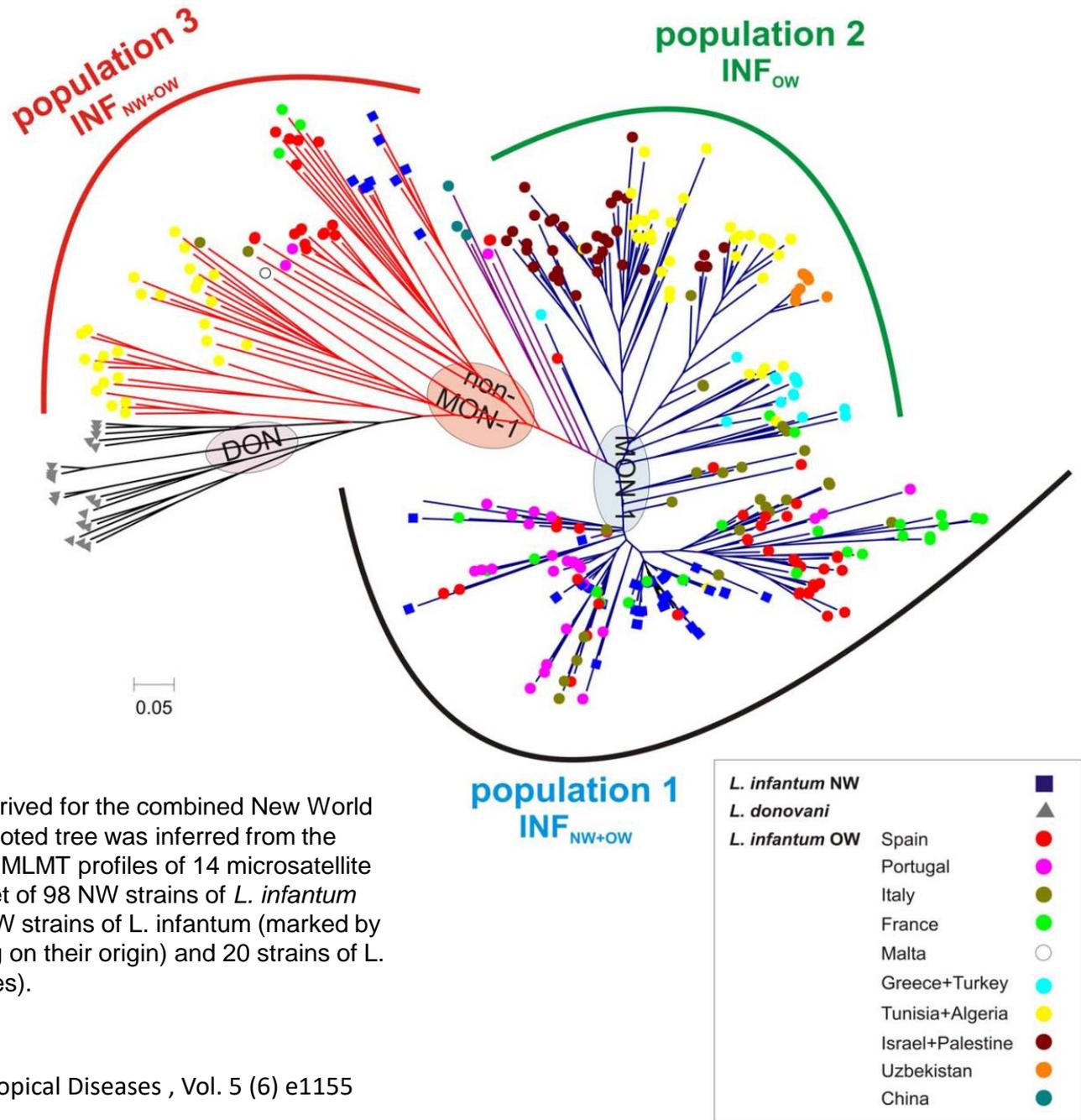
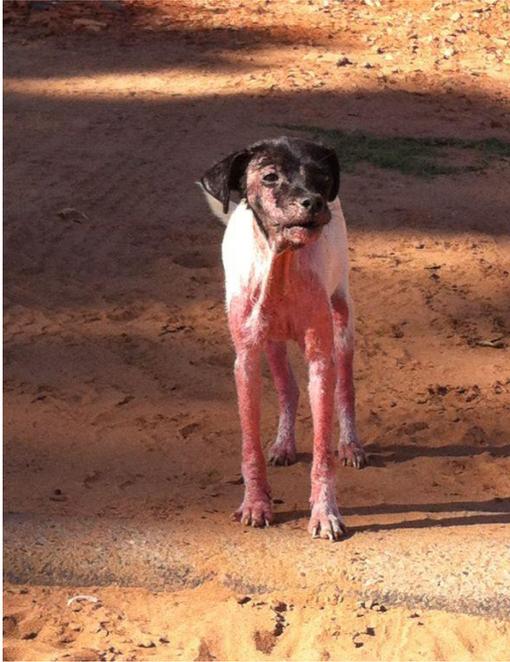


Figure 5. Neighbor-joining tree derived for the combined New World and Old World data set. This unrooted tree was inferred from the Chord-distance calculated for the MLMT profiles of 14 microsatellite markers for the studied sample set of 98 NW strains of *L. infantum* (marked by blue squares), 308 OW strains of *L. infantum* (marked by dots of different colors, depending on their origin) and 20 strains of *L. donovani* (marked by grey triangles).

Reservatórios Domésticos



Reservatórios Silvestres e/ou sinantrópicos de *Leishmania infantum* nas Américas

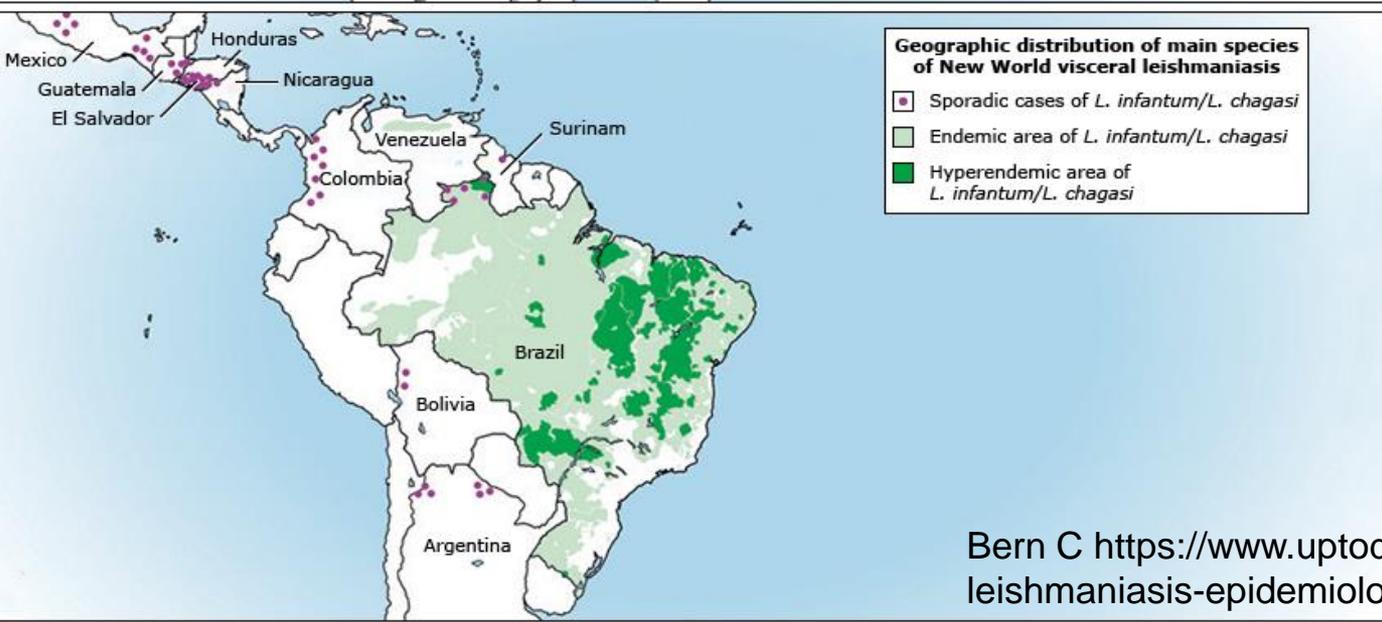
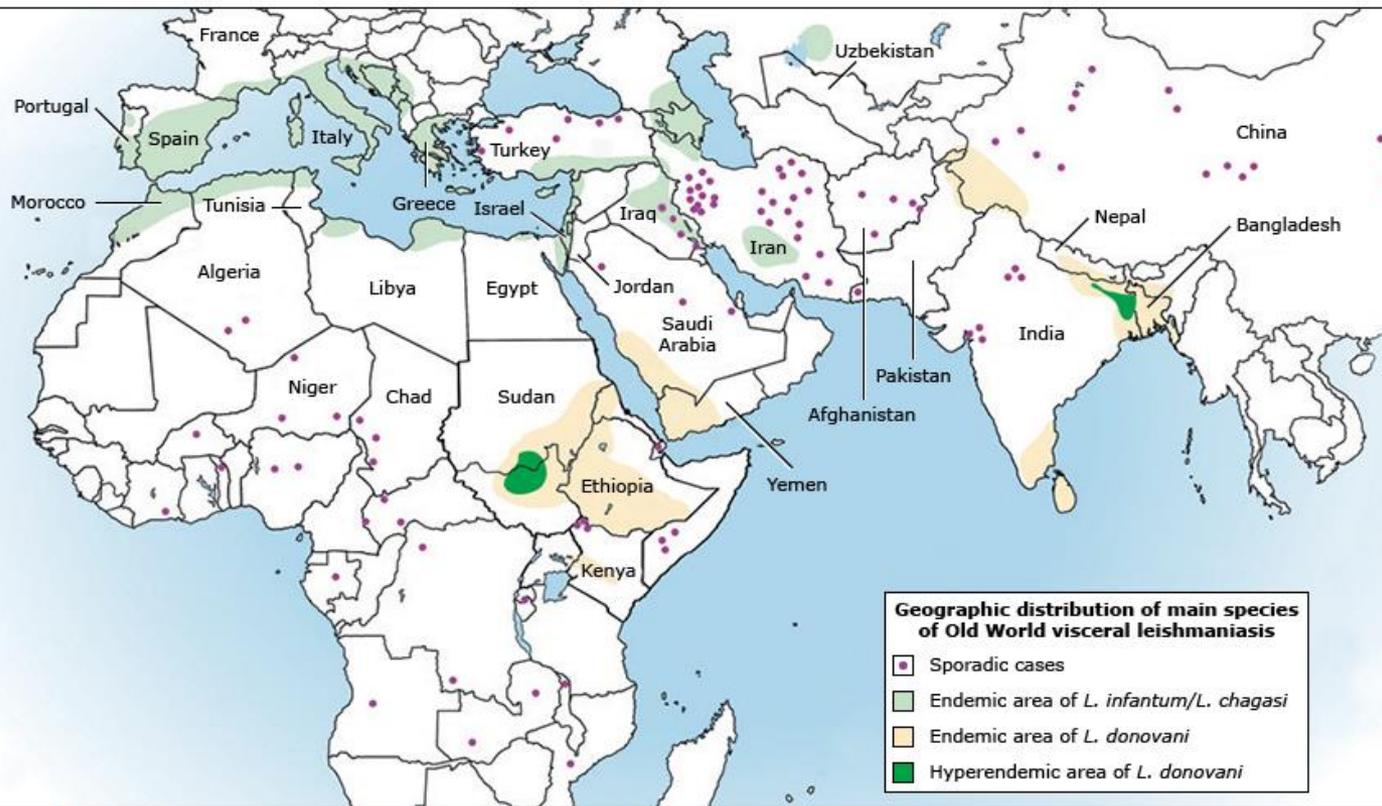


Leishmaniose Visceral

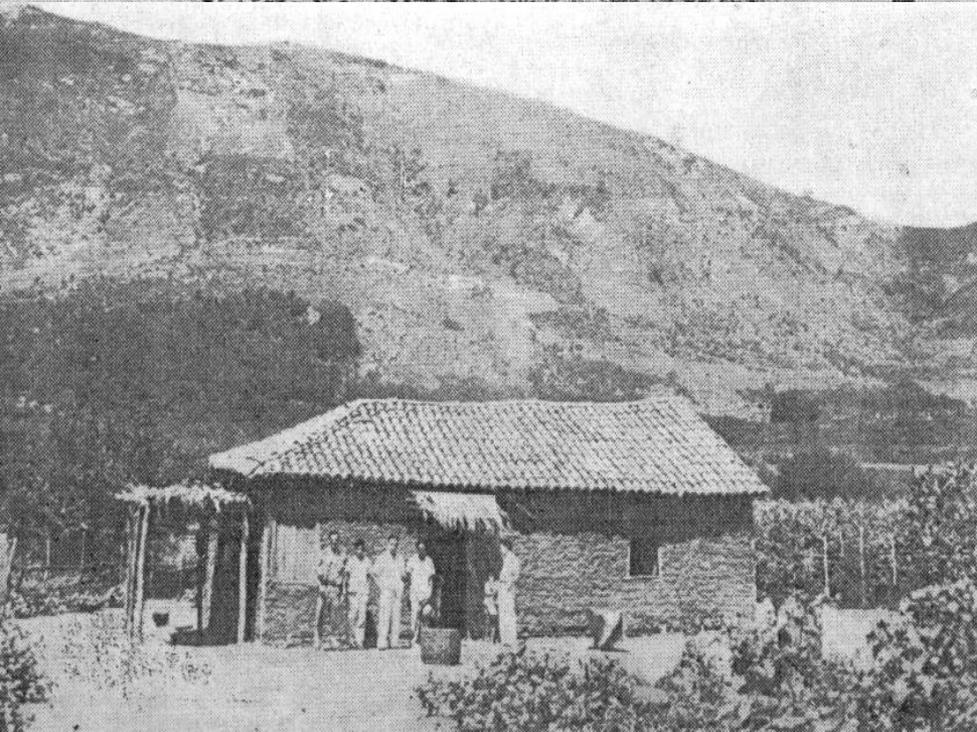
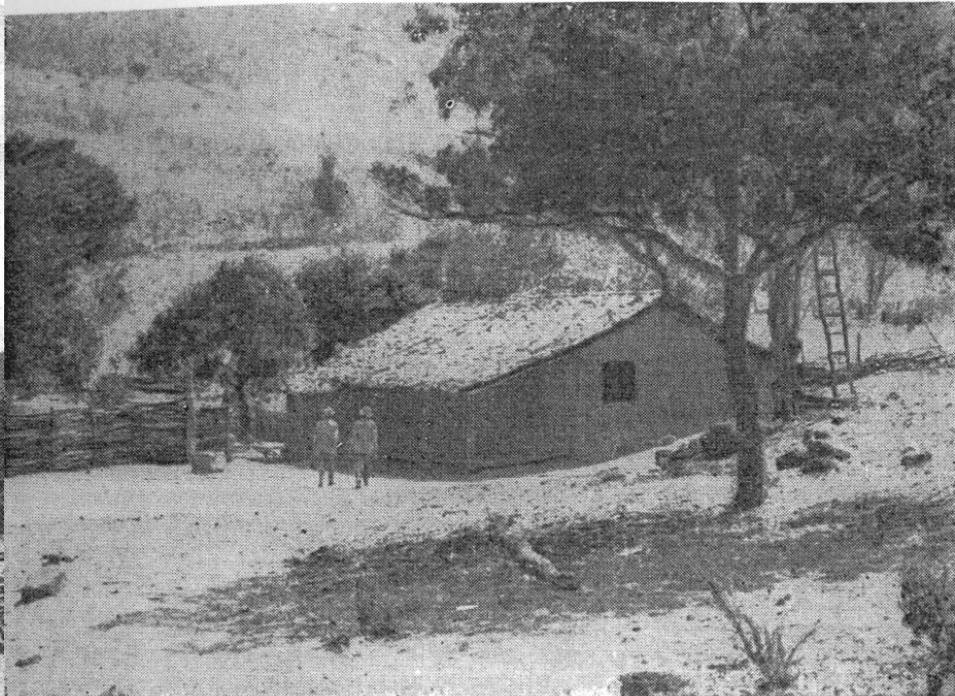
Anualmente:

200.000 – 400.000
novos casos

20.000 – 40.000
mortes



LV – Nordeste – Década 50





PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS DA LEISHMANIOSE VISCERAL

- 1. Padrão Antigo:**
Ambiente de baixo nível sócio-econômico, pobreza, promiscuidade
-
Meio rural e periferia das grandes cidades



PADRÕES EPIDEMIOLÓGICOS DA LEISHMANIOSE VISCERAL

2. Padrão Recente:
Ambiente urbano – Cidades de Médio e grande porte
Regiões Sudeste e Centro-Oeste



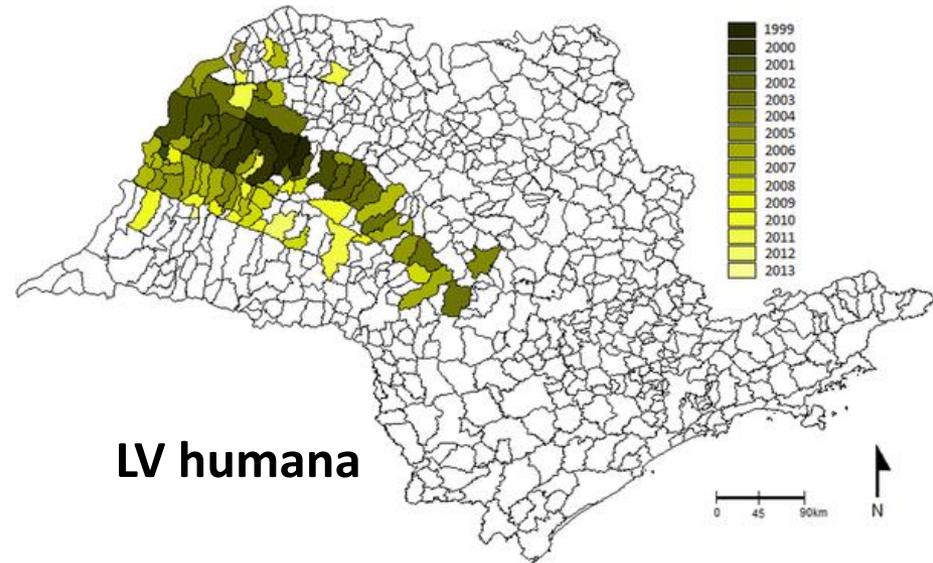
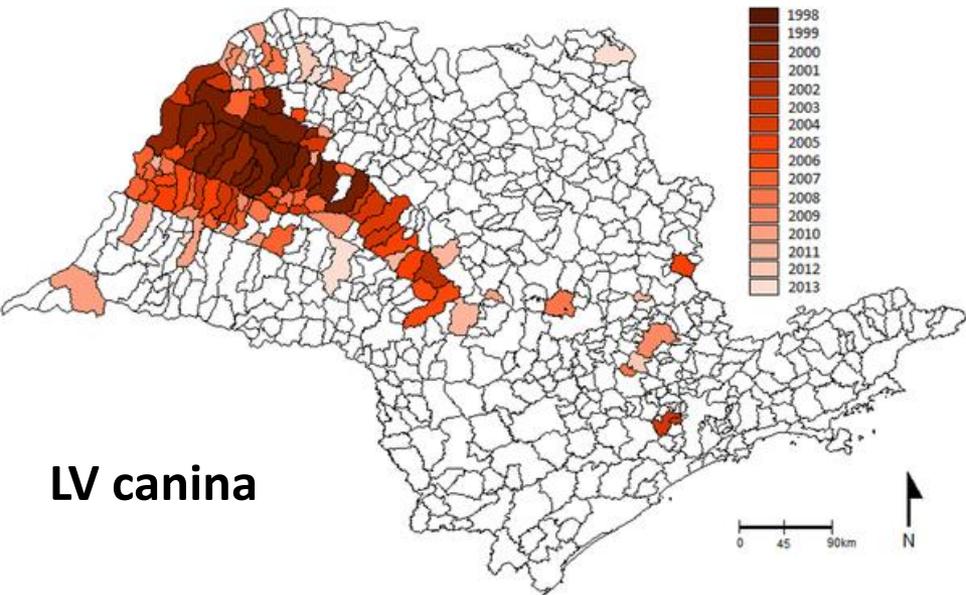
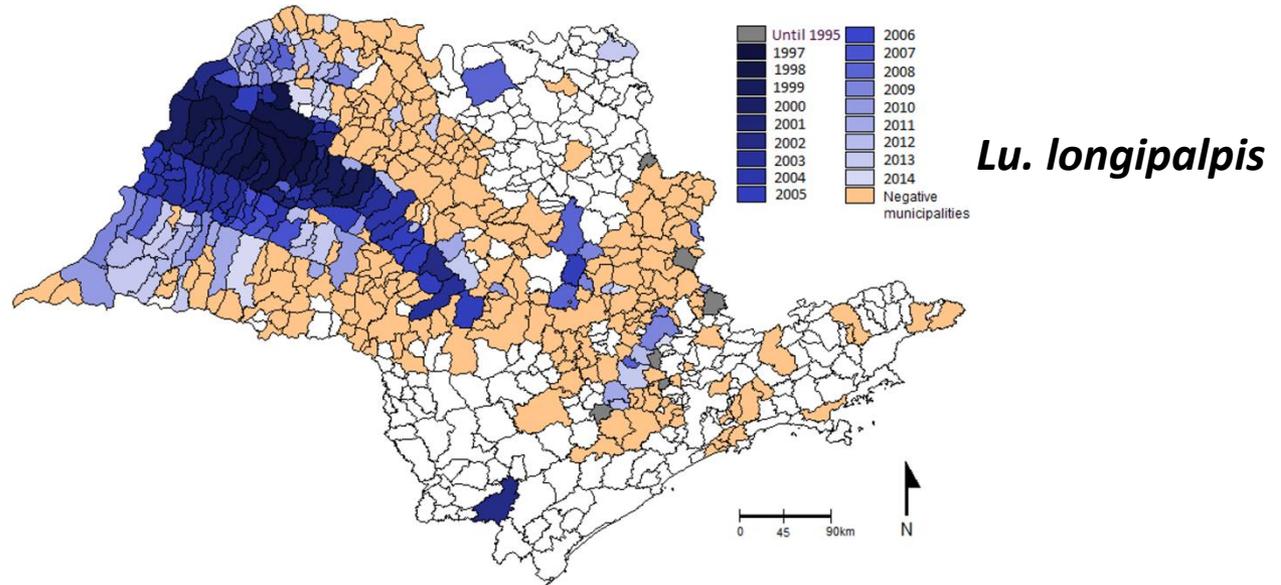
Campo Grande - MS



Belo Horizonte -MG



Expansão de *Lu. longipalpis*, leishmaniose visceral canina e humana de 1997 a 2014 - SP - Casanova et al. *Plos Negl Trop Dis*. 2015.



Leishmaniose
Tegumentar
Americana

Leishmania com infecções humanas

Américas

L. (Leishmania)

L. infantum chagasi Cunha & Chagas , 1937

L. mexicana Biagi, 1953

L. pifanoi Medina & Romero, 1959

L. amazonensis Lainson & Shaw, 1972

L. venezuelensis Bonfante-Garrido, 1980

L. waltoni Shaw, Pratlong & Dedet, 2015.

L. (Mundinia)

L. martiniquensis Debois, Pratlong & Dedet, 2014

L. (Viannia)

L. braziliensis Vianna 1911

L. peruviana Velez, 1913

L. guyanensis Floch, 1954

L. panamensis Lainson & Shaw, 1972

L. lainsoni Silveira et al. 1987

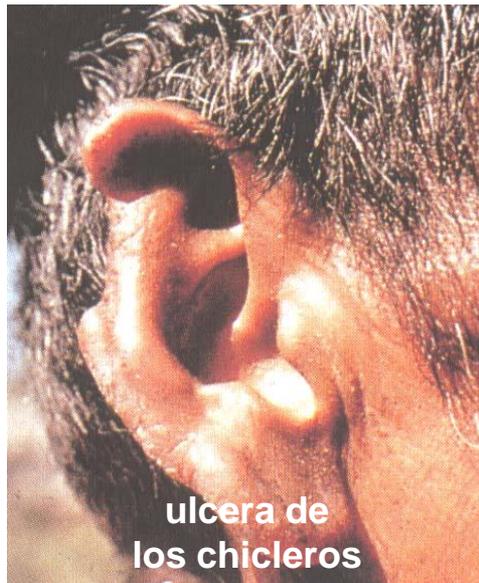
L. shawi Lainson et al. 1989

L. naiffi Lainson & Shaw, 1989

L. lindenbergi Silveira et al. 2002

Polimorfismo Clínico

DAS FORMAS FORMAS TEGUMENTARES



ulcera de los chichleros



úlceraseca



ulcera peruana



úlcerade Bauru



Leishmaniose Cutânea



Leishmaniose Mucosa



Leishmaniose Difusa



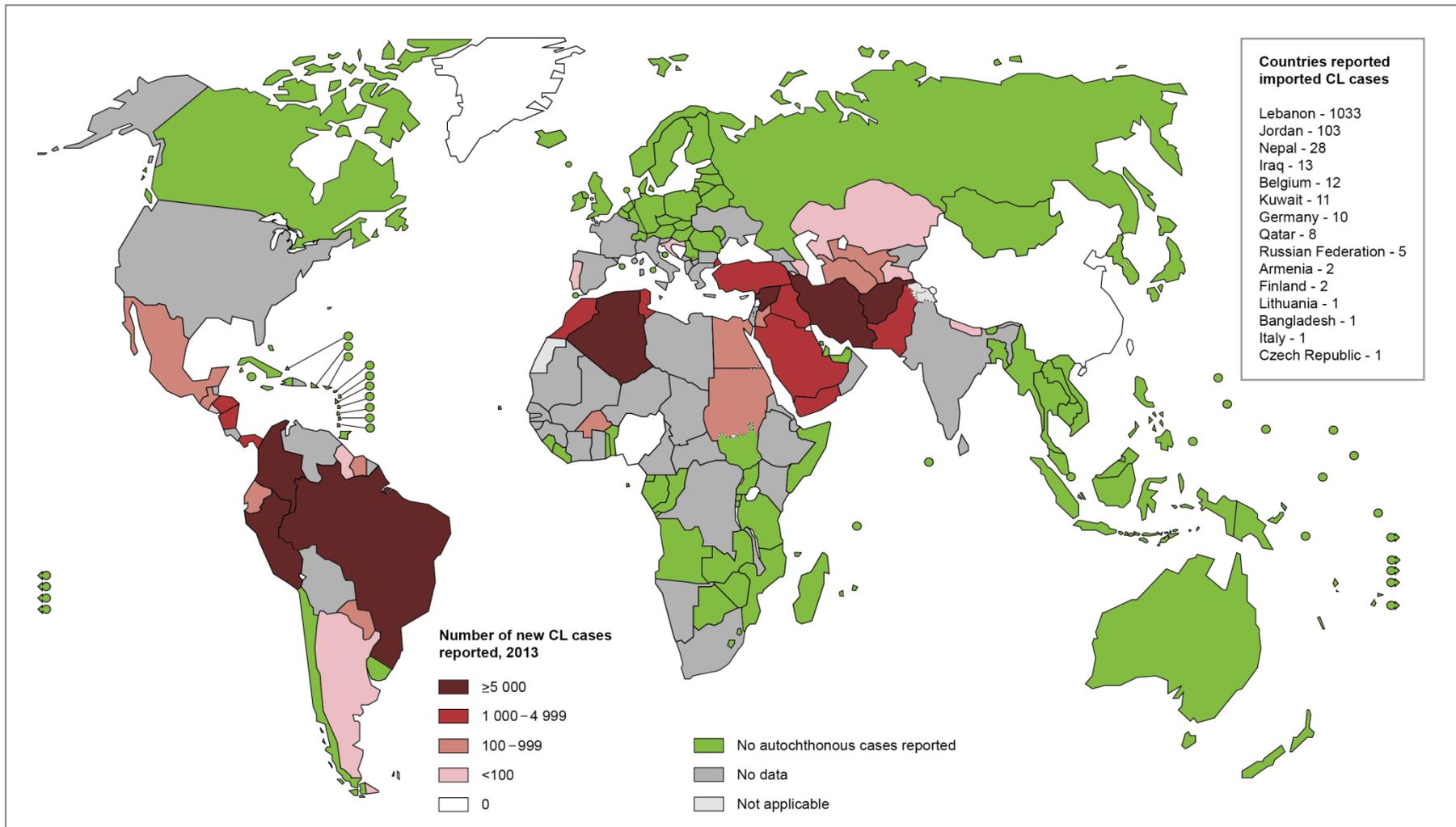
Leishmaniose Disseminada

Leishmaniose Tegumentar e animais



Fonte: Brasil. Ministério da Saúde, Sec. Vig. Em Saúde, 2003

Status of endemicity of cutaneous leishmaniasis, worldwide, 2013

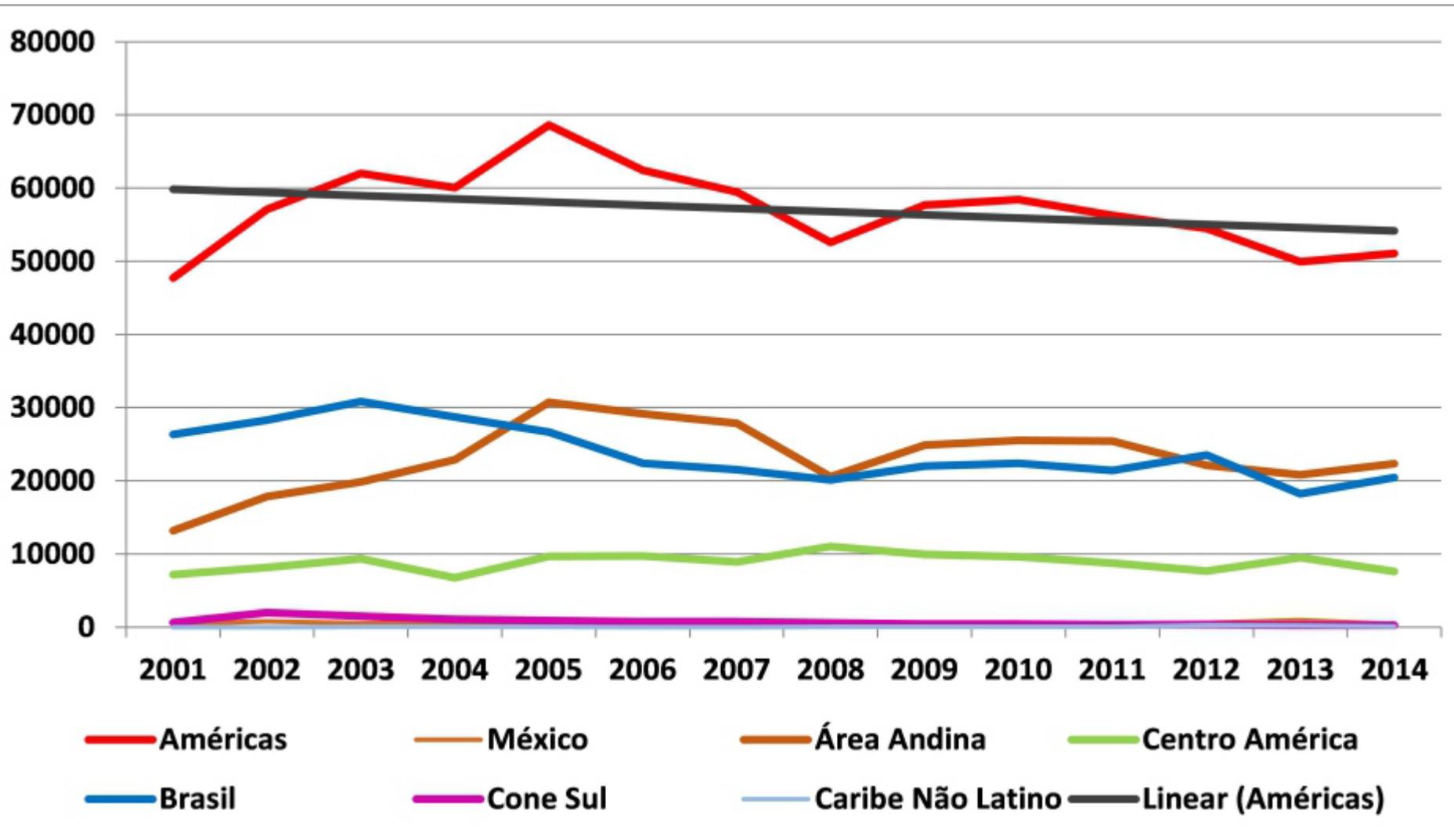


The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the World Health Organization concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. Dotted lines on maps represent approximate border lines for which there may not yet be full agreement. © WHO 2015. All rights reserved

Data Source: World Health Organization
 Map Production: Control of Neglected
 Tropical Diseases (NTD)
 World Health Organization

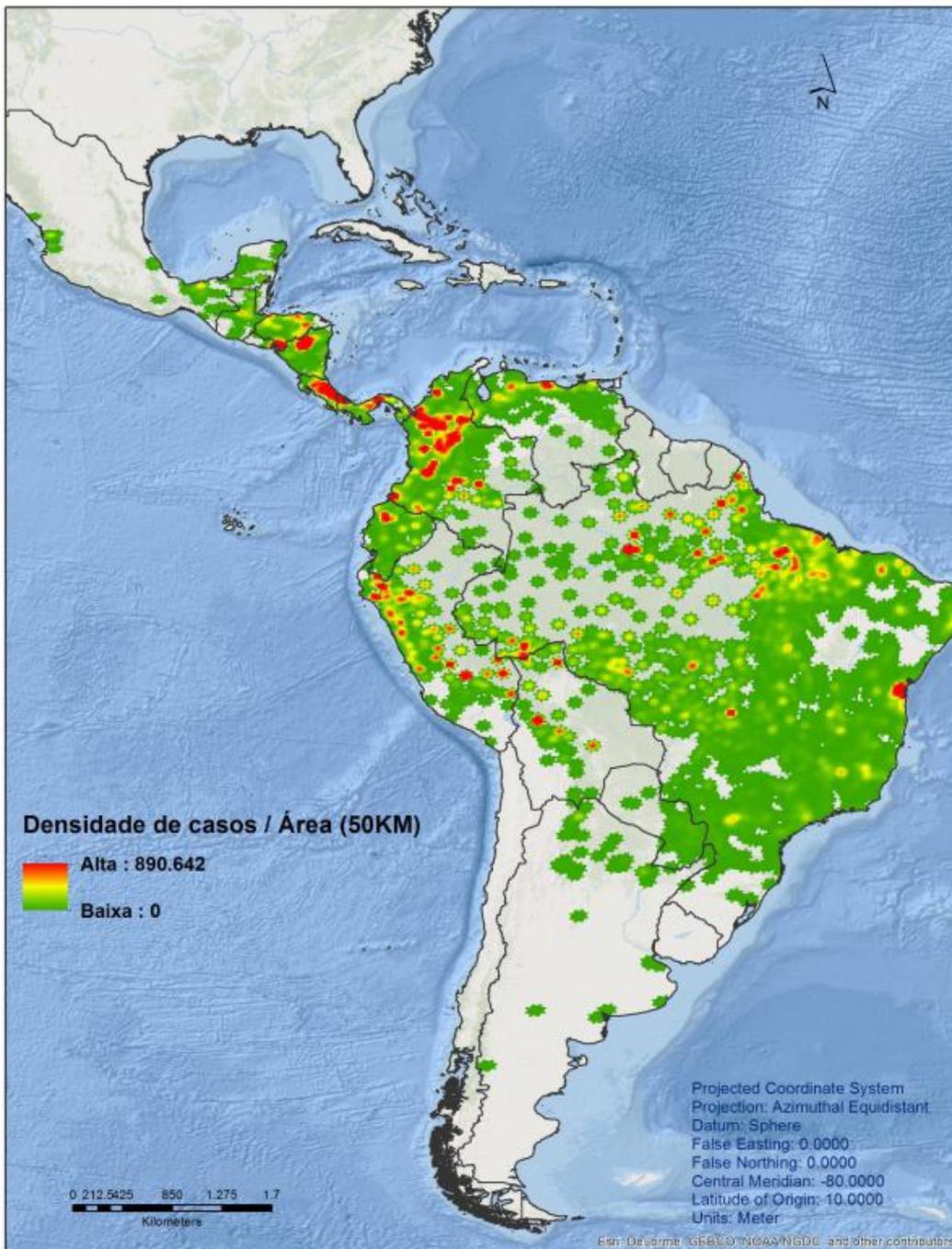


Nº de casos nos 12 países com registros mais elevados Afeganistão, Algéria, Brasil, Colômbia, Irã, Marroco, Paquistão, Peru, Arábia Saudita, Síria, Tunísia e Turquia, permaneceram em, cerca de 150.000, de 2006 a 2014. [Steveding 2017. The history of Leishmaniasis Parasites & vectors](#)



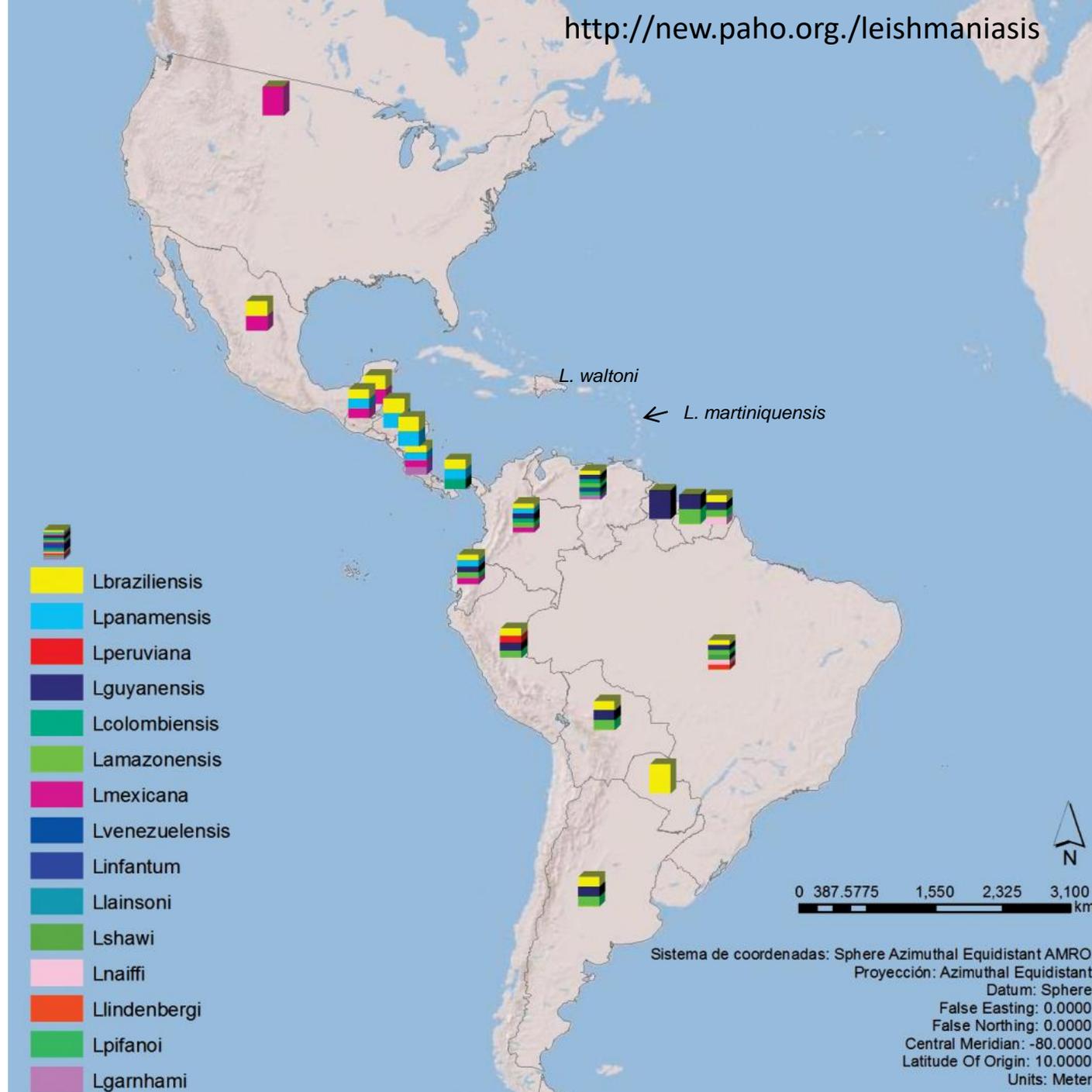
Leishmaniose cutânea e mucosa em países endêmicos das Américas, 2001-2014.

Fonte: SisLeish-OPAS/OMS: Dados reportados pelos Programas Nacionais de Leishmanioses/Vigilância. Dados disponíveis em 22 de maio de 2016. (PHO, 2016)



Densidade de casos de Leishmaniose cutânea e mucosa em países endêmicos nas Américas, 2014. Fonte: SisLeish-OPAS/OMS: Dados reportados pelos Programas Nacionais de Leishmanioses/Vigilância Dados disponíveis em 22 de maio de 2016 (PHO, 2016).

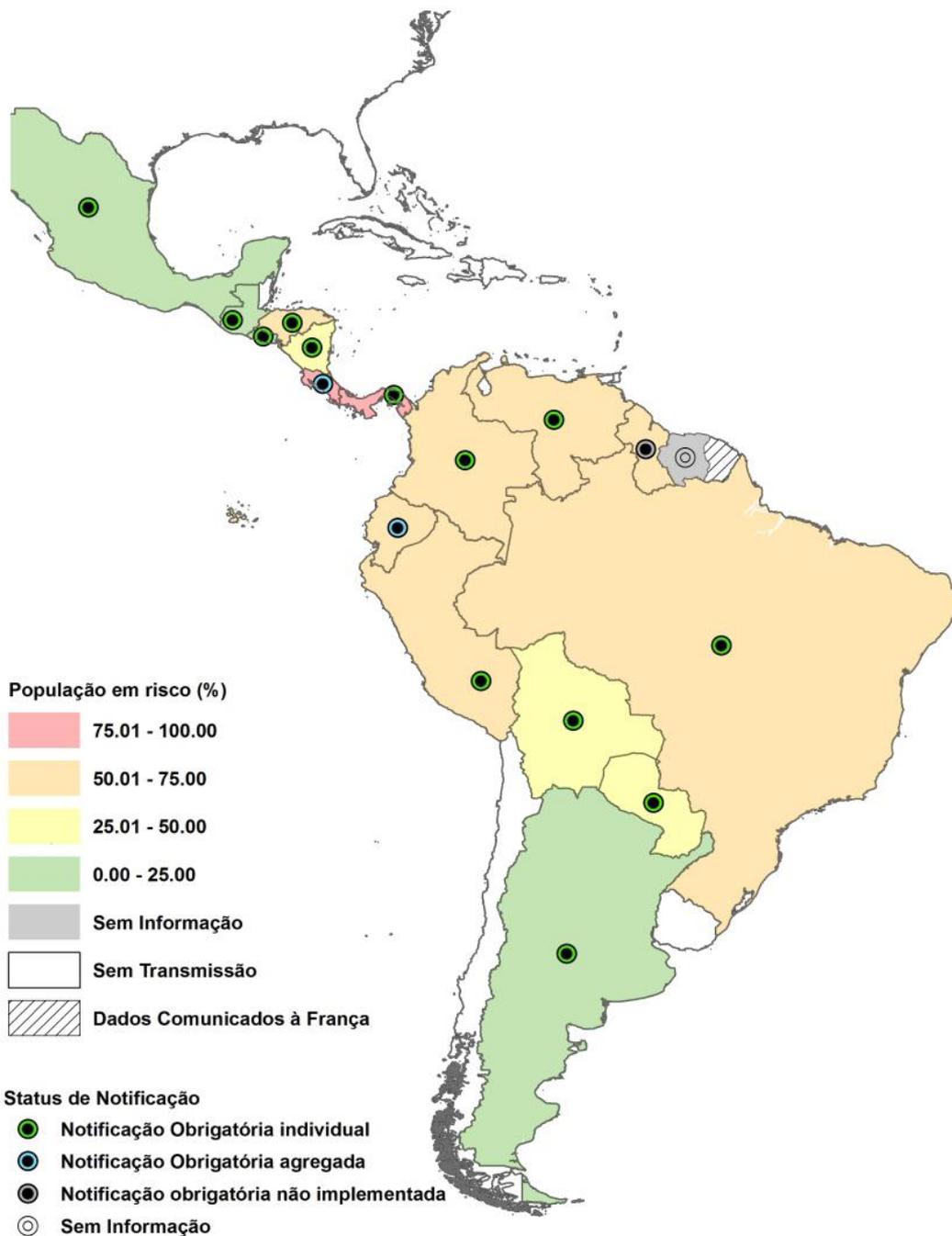
Espécies de *Leishmania*, segundo país na América



Principais fontes de infecção para os flebotomíneos com agentes de leishmaniose tegumentar americana

Parasita	Distribuição	Fontes
<i>L. (L.) mexicana</i>	Sul dos EUA – Am. Sul (Trans-Andes)	Roedores
<i>L. (L.) amazonensis</i>	América do Sul	Roedores, marsupiais, tamanduás
<i>L. (L.) venezuelensis</i>	Venezuela	Felidae
<i>L. (V.) panamensis</i>	América Central – Am. Sul (Trans-Andes)	preguiças, marsupiais, roedores, cães
<i>L. (V.) guyanensis</i>	Amazônica	Preguiças, primatas, roedores e carnívoros (Procyonidae)
<i>L. (V.) peruviana</i>	Peru	cães
<i>L. (V.) braziliensis</i>	América Central e do Sul	Roedores, equinos, cães?
<i>L. (V.) naiffi</i>	Amazônica	Dasipodidae (tatu)
<i>L. (V.) shawi</i>	Amazônica	Primatas , preguiças, Procyonidae
<i>L. (V.) lainsoni</i>	Amazônica	Roedor (<i>Paca agouti</i>)

População em risco para leishmanioses nas Américas



Fonte: PHO.
Informe
Leishmanioses
Nº 4 - Julho de
2016

Padrão Silvestre da LTA – *L. amazonensis*
Região de Mata Atlântica – Transição com Cerrados



Foto: Dorval M.E.C.

Padrão Silvestre da LTA
Leishmania (Viannia) guyanensis
Região Amazônica – Terra Firme



Vetores:
Nyssomyia anduzei
Nyssomyia umbratilis
Amazônia/Atlântica-NE

Padrão silvestre da LTA

Leishmania (V.) shawi

Vetor: *Nyssomyia whitmani*

Reservatórios

Nom scientifique : *Chiropotes satanas*
Ordre des *Primates*
Famille des *Cebidés*

Français : *Saki satan*
Anglais : *Black Saki*
Wayana : *Isomî*
Kaliña : *Kési'u*
Sranan tongo : *Bisa*
Créole : *Macak mo pé*

Poids moyen : 3 kg
Longueur moyenne : 39 cm (tête et corps)

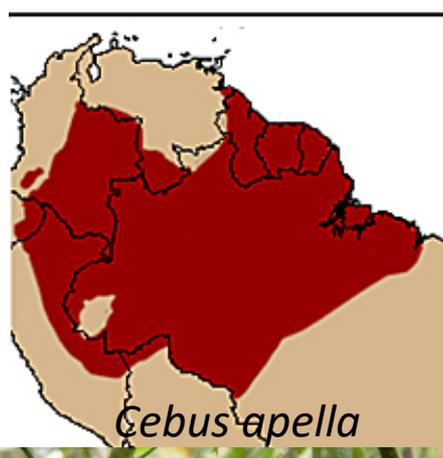
Statut UICN
Préoccupation mineure

Statut de protection en Guyane
Espèce intégralement protégée

© Illustration © carte : M. Desjardet



Répartition actuelle du saki satan



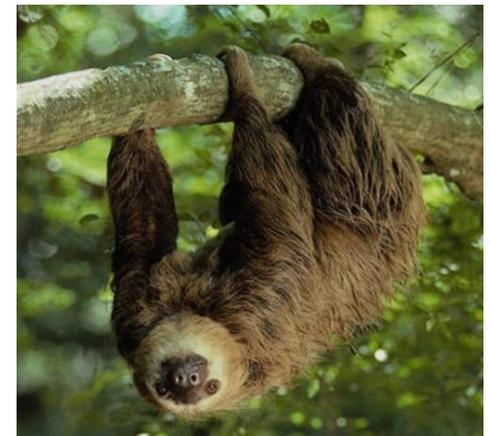
Cebus apella



Nasua nasua (Quati)



Choloepus didactylus



Padrão Silvestre da LTA

Leishmania (Viannia) lainsoni

Vetor : *Trichophoromyia ubiquitalis*

Reservatório



Agouti paca paca

Amazônica

Padrão Silvestre da LTA

Leishmania braziliensis

vegetação primária . É fundamentalmente uma zoonose de animais silvestres, que pode acometer o ser humano quando este entra em contato com o ambiente silvestre, onde esteja ocorrendo a enzootia.



Alta diversidade de reservatórios e de vetores. População sob risco em atividade de extrativismo, caça , etc.

Estado do Pará: presença de *Psychodopygus wellcomei*, *Ps. complexus*, *P. davisii*, etc.

Silvestre – *Leishmania braziliensis*



cerradão

Vegetação Primária

Mato Grosso do Sul - Predomínio de *Nyssomyia whitmani*

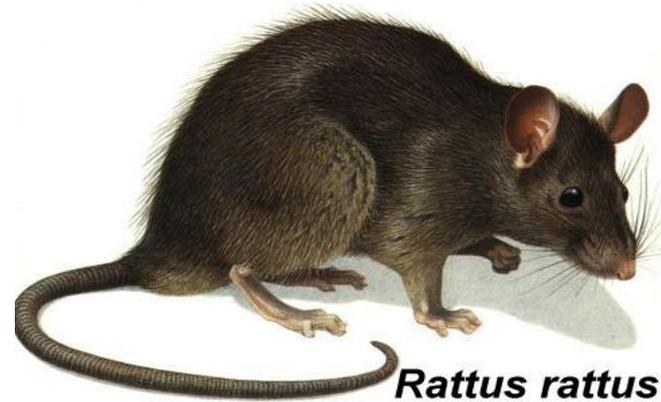
Alta diversidade de reservatórios e de vetores. População sob risco em atividade de extrativismo, derrubada de estradas, caça etc.

SILVESTRE *Leishmania braziliensis*



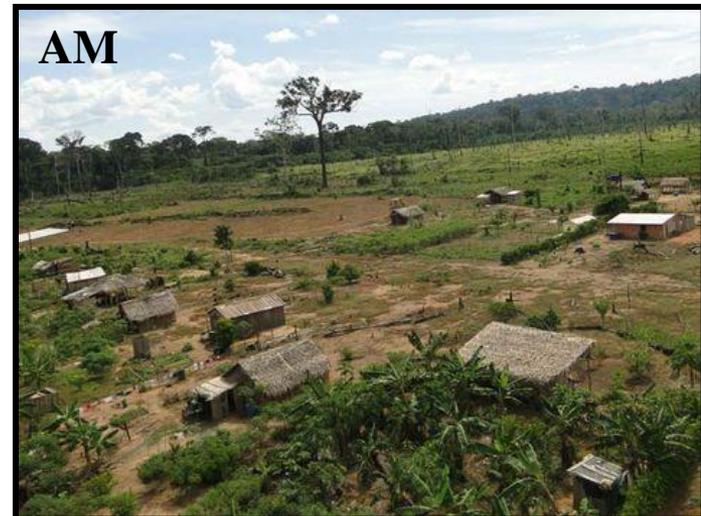
Vegetação Primária - Serra do Mar: Litoral Norte SP

Principais reservatórios de *Leishmania braziliensis*



Leishmania spp

2- Rural e periurbano em área de colonização – processo migratório e formação de aglomerados próximos a matas secundárias e residuais.



Ambientes com ocorrência de Leishmaniose tegumentar- Estado de São Paulo.



Fonte: Costa, IP. 2001

Leishmania spp

3 - Ocupacional e lazer – ação antrópica na construção de empreendimentos e ecoturismo.



Foto: Andrey Andrade



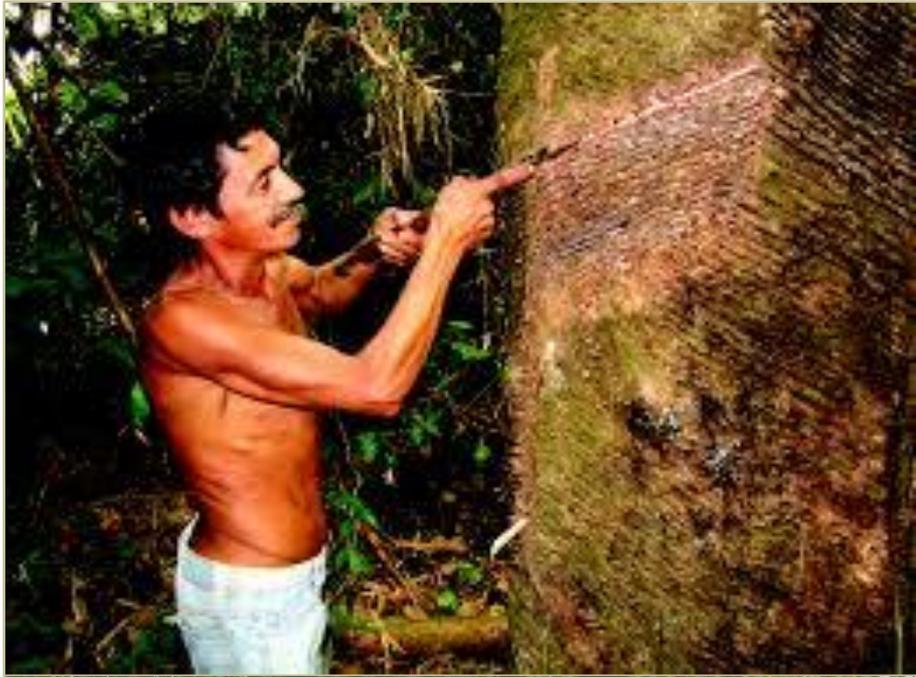
Foto: Elisa Vianna

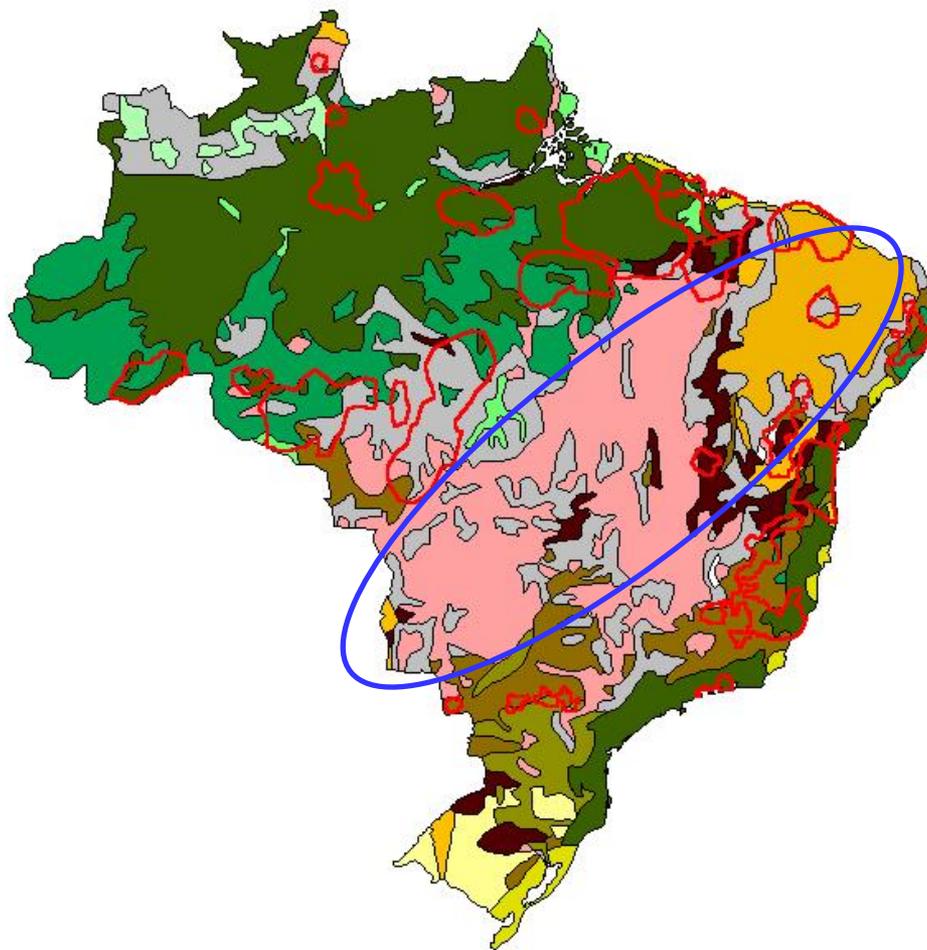


2. Ocupacional e Lazer

- Exploração desordenada de floresta
- Derrubadas de matas :
 - Construção de estradas
 - Implantação de Hidrelétricas
 - Instalação de Assentamentos
- Atividades Agropecuária
- Treinamentos militares
- Ecoturismo

Atividades de Risco para LTA





 CIRCUITO 1998 – 2000 -LTA

 Área circuito de LVA

-  Não definida
-  Savana
-  Savana estépica
-  Estepe
-  Campinarana
-  Floresta ombrófila densa
-  Floresta ombrófila aberta
-  Floresta ombrófila mista
-  Floresta estacional semidecidual
-  Floresta estacional decidual
-  Áreas de formações pión. com influ. marinha e fluviomarinha
-  Áreas de formações pión. com influ. fluvial ou lacustre
-  Área de tensão ecológica

Discussão

Frente às várias paisagens onde ocorrem as leishmanioses

- Quais as medidas de controles dirigidas aos vetores ?
- Como fazer a Vigilância Entomológica?