



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ELIVELTON DA SILVA FONSECA

**VISÃO GEOGRÁFICA INTEGRADA DAS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE
DAS LEISHMANIOSES NO MUNICÍPIO DE TEODORO SAMPAIO, SP,
COM O APOIO DO GEOPROCESSAMENTO**

Presidente Prudente - SP
2013

ELIVELTON DA SILVA FONSECA

**VISÃO GEOGRÁFICA INTEGRADA DAS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE
DAS LEISHMANIOSES NO MUNICÍPIO DE TEODORO SAMPAIO, SP,
COM O APOIO DO GEOPROCESSAMENTO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista como pré-requisito para obtenção do título de doutor em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Raul Borges Guimarães

**Presidente Prudente - SP
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA

S--- Fonseca, Elivelton.
Visão Geográfica Integrada das Estratégias de Controle das
Leishmanioses no Município de Teodoro Sampaio, SP, com o Apoio do
Geoprocessamento / Elivelton da Silva Fonseca. - Presidente Prudente :
[s.n], 2013
248 f. : il.

Orientador: Raul Borges Guimarães
Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia

1. Geografia da Saúde. 2. Análise Espacial. 3. Leishmaniose
Tegumentar Americana. 4. Leishmaniose Visceral Americana. 5.
Geoprocessamento. 6. Teodoro Sampaio. 7. São Paulo I. Fonseca, Elivelton.
II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III.
Visão Geográfica Integrada das Estratégias de Controle das Leishmanioses
no Município de Teodoro Sampaio, SP, com o Apoio do Geoprocessamento.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

BANCA EXAMINADORA

PROF. DR. RAUL BORGES GUIMARÃES
ORIENTADOR

PROF. DR. JOSÉ EDUARDO TOLEZANO
(INSTITUTO ADOLFO LUTZ)

PROF. DR. PAULO CESAR PEITER
(FIOCRUZ)

PROF. DR. SAMUEL DO CARMO LIMA
(UFU)

PROF. DR. UMBERTO CATARINO PESSOTO
(SUCEN)

ELIVELTON DA SILVA FONSECA

Presidente Prudente (SP), 27 de maio de 2013.

RESULTADO: APROVADO

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Seção Técnica de Pós-Graduação
Rua Roberto Simonsen, 305 CEP 19060-900 Presidente Prudente SP
Tel 18 3229-5417 fax 18 3223-4519 posgrad@fct.unesp.br

DEDICO:
*Aos meus pais Sebastião e Maria José,
pelo entusiasmo,
por me apoiar e me incentivar sempre.
À minha filha Lara, pelo amor,
mesmo diante da minha ausência.*

AGRADECIMENTOS

Muitas vezes, onde e quando menos esperamos a vida nos ensina sobre resiliência. O aprendizado adquirido nas duas instituições de pesquisa que contribuíram para a trajetória neste doutorado fazem jus a alta qualidade a qual experienciei nestes quatro anos de estudo. Por isso, acredito que pouco faço ao agradecer, em ordem cronológica, imensamente:

Ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Professor Helmut Kloos, pela prestimosidade, ao me ajudar a encontrar objetivos, hipóteses, estudar bancos de dados, escrever, desde resumos até artigos. Sua exigência certamente me tornou melhor e mais cuidadoso, bem como menos impetuoso.

Professoras Maria Imaculada (Peninha), por ter me dado a oportunidade de discutir meu projeto de pesquisa, bem como analisar artigos científicos. A professora Daclé Vilma, pela serenidade, disposição em nos escutar. Às professoras Marília Alves e Andréa Gazzinelli, que abraçaram a ideia de um programa multiprofissional e interdisciplinar, me recebendo de braços abertos.

Aos amigos que fiz no grupo de pesquisa: Déborah Assunção, Kellen Rosa e Leonardo Matoso, companheiros de campo, de almoços no bandeirão da UFMG, me salvaram quando tive dúvidas sobre as pesquisas em saúde.

Aos amigos da Escola de Enfermagem da UFMG: Quésia Damasceno, Maíra, Joice Pato, Elaine, Elaine Belém, Carlos, Maria Emília, Meire Chucre, Milene, Larissa, Célia, Evaldo, Angélica, Ed Wilson, Edna, Maria Marta, Juice, Aline, Maria Tereza, Simone e Laís.

Aos professores Simone Vilela e Vandeir Matias (CEFET-BH), só ficaram saudades de nossas conversas divertidas sobre a geografia. Espero vê-los em breve.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da FCT-UNESP

Professor Raul, meu orientador, pelas conversas, pela amizade, o apoio e discussão de pontos fundamentais deste trabalho. Sua capacidade, criatividade e otimismo sempre me ajudam a cada dia a aprender um pouco mais sobre Geografia da Saúde. Além de meu professor, é um exemplo a ser seguido.

Secretários: Cinthia, Márcia, Erinat, André, por serem sempre atenciosos e disponíveis para me ajudar a pensar questões de trâmites, mesmo por telefone ou e-mail.

Profa. Margarete, pelas palavras, gestos e atitudes que provam sua grande capacidade e compreensão, e que as duas coisas podem cominhar juntas.

Prof. Eduardo Werneck, pela sua paciência em lidar com os problemas de campo, e ensinar ou trazer sempre uma novidade para o grupo de pesquisa do Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde.

Prof. Edson Piroli, que me ensinou muitas coisas úteis para esta pesquisa, sobre dados geográficos.

Aos amigos do REDEFOR: Silvana, Lucimar, Ricardo, Franciele, Elaine, Juniele, Luis, Aislan, Beatriz Fagundes, Maria Nunes, Carlos, Paulo, Júlio, Baltazar e Carla.

Um agradecimento especial para os professores do DINTER UEMA-UNESP, que me receberam na eterna casa do Ademar Terra: Luiz Carlos, Quésia, Assis, Ana Rosa, Regina, Cláudio, Washington, Wasti e Marivânia. Recordo-me dos momentos prazerosos da qualificação de vocês, das desfezas, e estas lembranças me apoiaram e me encorajaram no desenvolvimento deste trabalho, sem dúvida nenhuma.

Professor Carlos Castillo Salgado, por me ensinar a desconstruir uma ideia, um caminho metodológico.

Aos amigos do Instituto Adolfo Lutz (IAL): José Eduardo Tolezano, seu entusiasmo pela pesquisa com leishmanioses no estado de São Paulo nos instiga a querer descobrir novos rumos a cada dia. Lourdes Zampieri, pela amizade, companheirismo, serenidade, parceria de trabalho até em alguns domingos. Muito disciplinada e determinada, tendo sempre uma lição que possa tornar a vida mais equilibrada, sobretudo, com amizade verdadeira. Helena Taniguchi, pelo bom humor e convívio sempre especial, capacidade de trabalho que nos ensina no campo, entusiasmo pela pesquisa com vetores e reservatórios de leishmanioses. Roberto Hiramoto, pela serenidade e apoio para a tomada de decisões. Sempre poderemos contar com uma nova ideia, um novo projeto - sem o IAL este trabalho não seria possível de realizar.

Aos amigos do Centro de Pesquisa René Rachou (CPqRR)-Fiocruz Minas: Ivana, Gisele, Roberta Caldeira, Cristiane Lafeté, Alisson (professor de inglês agregado do René), Cristiano Massara, Martin Enk, Ronaldo e Ricardo, Omar, Cíntia Honório, Zezinho. Nilton Rodrigues, por me ensinar muito sobre a delimitação de trabalhos científicos, projetos e pela amizade sincera.

Marcos, Kátia, Edna, Márcia e toda a equipe da Secretaria de Saúde de Teodoro Sampaio, o apoio foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho. Todas as informações necessárias para nossa pesquisa, e todo o suporte aos trabalhos de campo nos são dados por vocês.

Aos amigos do IGC-UFMG: Profa. Ana Clara Mourão, Grazielle Anjos, Vladimir. Continuam apoiando meus projetos e estão sempre dispostos a auxiliar-me, na condição de eternos “geoprocessandos”.

Luis Carlos Bicalho, um primo, amigo, irmão, para todas as horas, principalmente as mais importantes. Cleusa, minha irmã, pela forma equilibrada com que me auxilia a tomar as decisões mais importantes.

Ao Ricardo Criavolo da SUCEN e seu grupo de pesquisa, pelo apoio com os registros de flebotômicos no estado de São Paulo, fruto de anos de trabalho.

Dimitri Fazito, Alisson Barbieri, Zenaide, Gil, meus amigos de CEDEPLAR-UFMG.

CAPES e FAPESP, instituições de fomento que acreditaram no trabalho, direta ou indiretamente.

“Aqueles que se sentem satisfeitos, sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo”.

(Walter Savage Landor)

RESUMO

Leishmaniose Visceral Americana (LVA) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) são doenças negligenciadas que acometem 2.000.000 de pessoas por ano no mundo. No Brasil, são doenças prevalentes em diferentes níveis em todos os estados. No estado de São Paulo foram notificados 1.769 casos de LVA na última década, e 5898 casos da LTA. Este estudo se justifica uma vez que é muito pouco conhecida a relação entre as leishmanioses e o processo de transformação espacial. Historicamente, o município de Teodoro Sampaio possui transmissão da LTA e, recentemente, foram encontrados casos de leishmaniose visceral em cães na área urbana do município, tornando o município uma possível área de convergência das duas manifestações da doença. O estudo teve dois níveis de agregação: a) estudo de caso do município de Teodoro Sampaio, Pontal do Paranapanema, São Paulo, com base populacional, no delineamento quantitativo, descritivo, transversal e b) municípios do estado de São Paulo, com base populacional, no delineamento retrospectivo, quantitativo, observacional, descritivo. O que justifica a escolha de duas frentes de estudo é a reflexão sobre as articulações escalares que permitem a formação de circuitos de produção das leishmanioses no espaço. O objetivo geral é relacionar transformações espaciais recentes com o padrão da distribuição espacial dos vetores, hospedeiros e da infecção, tendo em vista uma abordagem geográfica integrada da LTA e da LVA. O levantamento de dados para o estudo de caso em Teodoro Sampaio se deu em duas fases: no campo e nas fontes de dados secundários oficiais. Como se trata de uma doença focal, os dados apresentados permitem inferir que a LVA se dissemina do setor um da área urbana para o setor três, pois o primeiro tem o vetor, relevante para a transmissão. O padrão da LTA em Teodoro Sampaio tem sido considerado silvestre ou peri urbano, em linhas gerais por possuir o Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD), cuja borda fica a 5 quilômetros do distrito sede. As trocas ocorrem entre a área urbana do município, o PEMD, o assentamento Ribeirão Bonito, que fazem parte de um transecto que compõe o geossistema de Teodoro Sampaio, e do Pontal do Paranapanema. A intervenção humana pode ser considerada o principal agente que promove as trocas entre ambientes, pois o trânsito de pessoas pelos subgeossistemas, e interrelação com outros municípios, promove a manutenção da doença. Os dados sobre o estado de São Paulo são provenientes de fontes secundárias. Somente os municípios da região de Araçatuba e Presidente Prudente estão entre os que apresentaram taxas elevadas de incidência de LVA, embora haja um crescente número de casos, também são concentrados. O estado apresenta um pólo circunscrito de LVA na região de campinas e Piracicaba, e outro no Pontal do Paranapanema, este tem interações fronteiriças com o Mato Grosso do Sul, dando origem ao principal circuito de produção da LVA da região sudeste. A LTA apresenta um pólo em Itapetininga, que vai de encontro ao Vale do Paraíba Paulista, também promovendo interações fronteiriças com o estado do Rio de Janeiro e seus principais pólos circunscritos de transmissão da LTA. Esse será o próximo circuito de produção da LTA do Brasil. Foi possível identificar as vulnerabilidades do estado de São Paulo para leishmanioses, com distribuições ora específicas para cada um dos dois tipos da doença, ora com a co-presença. Os focos de LV canina não dependem de regras de distribuição em menor escala, apesar de o efeito de muitos focos conjuntos elucidarem um padrão espacial claro, impresso no estado de São Paulo. O estado de São Paulo possui padrões de transmissão das leishmanioses impressos em seu território, e os dados analisados auxiliaram a verificação deste padrão.

Palavras-chave: 1. Geografia da Saúde. 2. Análise Espacial. 3. Leishmaniose Tegumentar Americana. 4. Leishmaniose Visceral Americana. 5. Geoprocessamento. 6. Teodoro Sampaio. 7. São Paulo.

ABSTRACT

Visceral Leishmaniasis (AVL) and American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) are neglected diseases affecting 2,000,000 people per year worldwide. In Brazil, diseases are prevalent at different levels in all states. In the state of São Paulo were reported 1,769 cases of AVL in the last decade, and 5,898 cases of ACL. This study is justified since very little is known of the relationship between Leishmaniasis and the spatial transformation process. In the past, the municipality of Teodoro Sampaio has spread ACL and recently cases of visceral Leishmaniasis have been found in dogs in the urban area, making the municipality a likely area for the convergence of both manifestations of the disease. The study has two levels of aggregation: (a) a population-based case study of the municipality of Teodoro Sampaio, Pontal do Paranapanema, in the state of São Paulo, designed to be quantitative, descriptive and cross-sectional, and (b) population-based across the municipalities of São Paulo state, designed to be retrospective, quantitative, observational and descriptive. The choice of two approaches to the study is justified by a consideration of the articulations which enable the formation of production circuits for Leishmaniasis in the region. The overall aim is to relate recent spatial transformations with the pattern of spatial distribution of the infection's vectors and hosts, keeping in mind the integrated geographic distribution of ACL and AVL. The gathering of data for the Teodoro Sampaio case study underwent two phases: field study and by means of secondary official data sources. As it is a focal disease, the data presented allows us to infer that AVL spreads from Sector 1 of the urban area to Sector 3, because the vector relevant to transmission is within the former. The ACL pattern in Teodoro Sampaio is thought to be based in the woodlands surrounding the urban area, in general terms, based in the Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD), the edge of which is five kilometres from the centre of the district. Exchanges take place between the urban area of the municipality, the PEMD, the settlement of Ribeirão Bonito, which forms part of the transect making up the geosystem of Teodoro Sampaio, and Pontal do Paranapanema. Human intervention can be seen as the main agent in promoting these exchanges between environments due to the transit of people between subgeosystems and the interrelationship with other municipalities encouraging the spread of the disease. Data concerning the state of São Paulo comes from secondary sources. The only municipalities to be among those with a high incidence of AVL are Araçatuba and Presidente Prudente, although the number of cases is growing and becoming more concentrated. The state presents a circumscribed hub of AVL cases in the region of Campinas and Piracicaba, and another in Pontal do Paranapanema. This interaction borders on Mato Grosso do Sul, giving rise to the main circuit AVL instances of the Southeast. ACL has a hub at Itapetininga, which is next to Vale do Paraíba Paulista, also leading to interactions across the border with the state of Rio de Janeiro and its principal circumscribed centres of transmission of ACL. This will be Brazil's next ACL production circuit. It was possible to identify areas in the state of São Paulo particularly vulnerable to Leishmaniasis with particular distributions for each of the two types of the disease, sometimes existing together. Outbreaks of canine VL do not depend on distribution rules on a small scale, although the effect of many outbreaks together clarifies a spatial pattern, as seen in the state of São Paulo. Patterns of transmission of Leishmaniasis are established in the state of São Paulo and the data analyzed helps to verify these patterns.

Keywords: 1. Geography of Health. 2. Spatial Analysis. 3. American Cutaneous Leishmaniasis a. 4. American Visceral Leishmaniasis. 5. Geoprocessing. 6. Teodoro Sampaio. 7. São Paulo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
CAPÍTULO I - A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO E DO SENSORIAMENTO REMOTO EM ESTUDOS DE GEOGRAFIA DA SAÚDE	21
1.1 Conceitos e linhas de investigação da Geografia da Saúde	38
1.2 Geotecnologias e o estudo da geografia da saúde	43
CAPÍTULO II – ABORDAGENS GEOGRÁFICAS DAS LEISHMANIOSES	39
CAPÍTULO III - AS LEISHMANIOSES COMO PROBLEMA DE SAÚDE PÚBLICA PAULISTA	50
3.1 Leishmaniose Visceral Americana (LVA)	62
3.2 O Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana (PVCLVA)	65
3.3 Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA)	68
3.4 O Programa de Vigilância da LTA	72
CAPÍTULO IV - CONDIÇÕES AMBIENTAIS FAVORÁVEIS À TRANSMISSÃO DAS LEISHMANIOSES NO MUNICÍPIO DE TEODORO SAMPAIO - SP	70
4.1 Aspectos gerais	76
4.2 O município de Teodoro Sampaio no contexto regional	81
4.2.1 A temperatura de superfície entre 2000 e 2011.....	84
4.2.2 Os remanescentes de vegetação e a mata densa do PEMD.....	87
4.2.3 O relevo da porção oeste do planalto paulista:.....	90
4.2.4 Mosaico de uso e ocupação da terra e visão integrada dos elementos do geossistema do Pontal do Paranapanema	91
4.3 Teodoro Sampaio – arranjo espacial e a transmissão das leishmanioses	93
4.3.1 Padrões de transmissão das leishmanioses no município de Teodoro Sampaio - SP	98
4.3.2 Análise espacial da presença do vetor.....	103
4.3.3 Perfil da população e a distribuição espacial dos casos de LTA em Teodoro Sampaio.....	107
4.3.4 Inquérito Canino e a distribuição espacial da LV canina em Teodoro Sampaio ...	124
4.3.5 Considerações sobre o manejo ambiental	134
4.3.6 Avaliações SAGA: Sínteses de Variáveis de Saneamento.....	141

CAPÍTULO V – TEODORO SAMPAIO E AS UNIDADES TERRITORIAIS DE RELEVÂNCIA GEO-EPIDEMIOLÓGICA PARA A TRANSMISSÃO DAS LEISHMANIOSES NO ESTADO DE SÃO PAULO	150
5.1 Avaliações Ambientais: a complexidade das interações ecológicas das leishmanioses com fatores socioambientais	150
5.2 Densidade de casos de Leishmaniose Visceral Americana, Leishmaniose Tegumentar Americana e encontro dos vetores de leishmanioses no estado de São Paulo.....	157
5.3 Inserção escalar da temperatura de superfície, da vegetação e do relevo de Teodoro Sampaio na dinâmica do estado de São Paulo, destaque para o litoral/planalto, norte/centro e regiões problema.....	178
5.4 Mapeamento do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (Grupos 4, 5 e 6) e do Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios paulistas, destaque para regiões problema, dorsal paulista e frente de expansão	191
5.5 Síntese com Unidades de Relevância Epidemiológica para a Transmissão de Leishmanioses no Estado de São Paulo.....	195
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	200
REFERÊNCIAS	207
ANEXOS	231
APÊNDICES	241

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Conceitos e linhas de investigação da geografia da saúde.....	39
Figura 2: Padrões de transmissão da LTA no ciclo silvestre.....	55
Figura 3: Mapa conceitual elaborado para análises geográficas das leishmanioses.....	57
Figura 4: Ciclo de transmissão da leishmaniose.....	60
Figura 5: Flebotomíneo/ rato do mato / lesões de LTA.....	61
Figura 6: Teodoro Sampaio – distribuição espacial dos assentamentos rurais do MST	80
Figura 7: Estrutura conceitual e analítica para o estudo do padrão espacial das leishmanioses e variáveis associadas em Teodoro Sampaio, SP	100
Figura 8: Teodoro Sampaio: notificações de LTA segundo o município de notificação e município de provável fonte de infecção.....	112
Figura 9: Teodoro Sampaio: Notificações de LTA segundo o município de notificação e município de provável infecção e a GVE XXII – Presidente Venceslau	113
Figura 10: Teodoro Sampaio: diagrama de fluxos dos resultados obtidos no inquérito canino, mostrando os testes processados, o número de amostras entre 2010 e 2012	128
Figura 11: Teodoro Sampaio: exemplo de varredura do mapa de uso e ocupação da terra da área urbana.....	135
Figura 12: Teodoro Sampaio: estrutura analítica das Avaliações S.A.G.A - saneamento básico	142
Figura 13: Estrutura conceitual e analítica para o estudo das áreas de importância para a transmissão de leishmanioses no estado de São Paulo.	153
Figura 14: Modelos elementares adaptados ao modelo geométrico do estado de São Paulo – chave de leitura do território paulista	156

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Brasil: taxa de incidência de LVA (por 100 mil habitantes), por ano, segundo a região, 1990 a 2005	62
Tabela 2: Brasil: taxa de incidência de LTA (por 100 mil habitantes), por ano, segundo a região, 1990 a 2005	69
Tabela 3: Pontal do Paranapanema: número de assentamentos rurais, famílias e área por município – 1985 – 2010	79
Tabela 4: Teodoro Sampaio: assentamentos rurais, famílias e porcentagem da participação das famílias e da área total em 2005	94
Tabela 5: Teodoro Sampaio: taxas de incidência bruta, segundo a localização (urbana ou rural) e sexo, entre 1998 e 2011	109
Tabela 6: Teodoro Sampaio: Distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012 segundo sexo, local, idade notificada e escolaridade	111
Tabela 7: Teodoro Sampaio - SP: Distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012, com desfecho no critério de confirmação do caso, segundo dados do SINAN.....	115
Tabela 8: Teodoro Sampaio: distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012, segundo critérios presentes no instrumento de investigação	117
Tabela 9: Teodoro Sampaio: Distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012 segundo dados da ficha de investigação, segundo o critério de confirmação do caso	119
Tabela 10: Distribuição das características do diagnóstico da população canina em relação ao setor no município de Teodoro Sampaio, entre novembro de 2010 a agosto de 2012.....	129
Tabela 11: Teodoro Sampaio: ações de manejo ambiental, orientação para as casas	138
Tabela 12: Teodoro Sampaio: ações de manejo ambiental, providências a serem tomadas ..	139
Tabela 13: Síntese do estudo de varreduras a detecção de quadras de risco	140
Tabela 14: Teodoro Sampaio - variáveis selecionadas para o estudo de saneamento básico	143
Tabela 15: Pesos e notas da avaliação de variáveis associadas ao ciclo de transmissão da LTA e da LVA no estado de São Paulo	154
Tabela 16: São Paulo: casos de LVA e a dependência espacial por triênios, de 1999-2010 .	158
Tabela 17: São Paulo: Casos de LTA e a dependência espacial por triênios. 1998-2011.....	166

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Distribuição Geográfica da Leishmaniose Cutânea e Muco cutânea no mundo em 2009	23
Mapa 2: Distribuição Geográfica da Leishmaniose Visceral no mundo em 2009	23
Mapa 3: São Paulo: classificação Epidemiológica dos municípios segundo o PVCLVA	67
Mapa 4: Teodoro Sampaio: Localização dos Setores de Trabalho da Vigilância Epidemiológica. Fonte: IBGE (2010)	78
Mapa 5: Temperatura de superfície do Pontal do Paranapanema de 2000 a 2011	85
Mapa 6: Classificação da vegetação segundo o NDVI no Pontal do Paranapanema	89
Mapa 7: Hipsometria do Pontal do Paranapanema a partir do sensor SRTM.....	91
Mapa 8: Classificação de Uso e Ocupação da Terra no Pontal do Paranapanema.....	93
Mapa 9: Arranjo espacial da área urbana de Teodoro Sampaio SP	97
Mapa 10: Teodoro Sampaio: área de abrangência de vôo do vetor de leishmaniose	106
Mapa 11: Teodoro Sampaio: distribuição espacial das notificações de LTA Segundo o Município de Notificação e Município de Residência	122
Mapa 12: Teodoro Sampaio - concentração de cães sororeagentes na testagem confirmatória (RIFI) para LV canina na área urbana	130
Mapa 13: “a” e “b” – Teodoro Sampaio: mapa de kernel demonstrando a intensidade da infecção canina, com raio de 200 (a) e de 100 metros (b).....	132
Mapa 14: Teodoro Sampaio: a - tipos de abastecimento de água por setor censitário e b - distribuição da energia elétrica por setores censitários	145
Mapa 15: Teodoro Sampaio - síntese de saneamento.....	145
Mapa 16: São Paulo: distribuição do número de caso de Leishmaniose Visceral Americana por município provável de infecção e por triênios, 1999 – 2009	159
Mapa 17: São Paulo: incidência acumulada de casos de Leishmaniose Visceral Americana por município provável de infecção e por triênios, 1999 - 2009	161
Mapa 18: São Paulo: Distribuição espacial da Leishmaniose Visceral Americana e do vetor <i>L. longipalpis</i> por município provável de infecção, 1998 – 2011.....	163
Mapa 19: São Paulo: distribuição do número de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por município provável de infecção e por triênios, 1998 - 2011	168

Mapa 20: São Paulo: incidência da média de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por município provável de infecção e por triênios, 1998 – 2011	170
Mapa 21: São Paulo: clusters e outliers da média de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por município provável de infecção e por triênios, 1998 - 2011	172
Mapa 22: São Paulo: Distribuição espacial da Leishmaniose Tegumentar Americana e dos vetores <i>L. intermedia</i> e <i>L. whitmani</i> por município provável de infecção, 1998 – 2011.	174
Mapa 23: São Paulo – Temperatura de superfície com base no sensor MODIS.....	180
Mapa 24: Reconstituição da cobertura vegetal do estado de São Paulo.....	185
Mapa 25: A vegetação do estado de São Paulo com base no NDVI do sensor MODIS.....	187
Mapa 26: O Relevo do Estado de São Paulo com base no sensor SRTM.....	190
Mapa 27: Distribuição espacial do IDH e do IPVS (grupos 4, 5 e 6)	194
Mapa 28: Síntese com Unidades de Relevância Epidemiológica para a Transmissão de Leishmanioses no Estado de São Paulo.....	198

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Variáveis e principais fontes de dados	32
Quadro 2: Teodoro Sampaio: Sinopse do Censo Demográfico 2010.....	77
Quadro 3: Quadro Comparativo dos Grupos de Risco para Leishmanioses	197

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALOS - <i>Advanced Land Observing Satellite</i>	LPI - <i>Local Polynomial Interpolation</i>
AVHRR - <i>Advanced Very High Resolution Radiometer</i>	LTA- Leishmaniose Tegumentar Americana
AVNIR-2 - <i>Advanced Visible and Near Infrared Radiometer type 2</i>	LVA - Leishmaniose Visceral Americana
BEPA – Boletim Epidemiológico Paulista	LV canina - Leishmaniose Visceral canina
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior	MDE - Modelo Digital de Elevação
CCD - Centro de Controle de Doenças	MODIS - <i>Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer Shuttle</i>
CCZ - Centro de Controle de Zoonozes	MST - Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra
CEP - Conselho de Ética em Pesquisa com Seres humanos	NOAA - <i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais	NDVI - Normalized Difference Vegetation Index
CLR-IAL - Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz	NERA – Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária
CPM- IAL - Centro de Parasitologia e Micologia – Instituto Adolfo Lutz	OMS - Organização Mundial de Saúde
CPM- IAL - Centro de Parasitologia e Micologia – Instituto Adolfo Lutz	PALSAR - Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar
CVE – Centro de Vigilância Epidemiológica	PEMD - Parque Estadual do Morro do Diabo
DATALUTA – Banco de Dados da Luta Pela Terra	PRISM - <i>Panchromatic Remote-sensing Instrument for Stereo Mapping</i>
DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde	PVCLVA – Programa de vigilância e controle da Leishmaniose Visceral Americana
DGI-Inpe - Divisão de Geração de Imagens do Instituto de Pesquisas Espaciais	RIFI – Reação de imunofluorescência indireta
DTN - Doenças Tropicais Negligenciadas	RIST - Relatório de Impacto Socioterritorial
EDEN – <i>Emerging Diseases in a Changing European Environment</i>	S.A.G.A – Sistema de Análise Geoambiental
ELISA – Ensaio imunoenzimático	SAS - <i>Statistical Analysis System</i>
EMBRAPA - Empresa Brasileira de	SCIELO - <i>Scientific Electronic Library</i>

Pesquisas Agropecuárias

EOS – *Earth Observing Satellite*

ESRI - *Environmental Systems Research Institute*

FCT – UNESP - Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

GeoMINAS – Geoprocessamento em Minas Gerais

GloVis - *Global Visualization Viewer*

GPS – *Global Positioning System*

GTOPO – *Global Topographic Data*

HDF - *Hierarchical Data Format*

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDRM - Intradermorreação de Montenegro

IgG – Imunoglobulina G

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas

IPLANRIO – Empresa Municipal de Informática da Prefeitura do Rio de Janeiro

IPVS - Índice Paulista de Vulnerabilidade Social

LANDSAT TM- *Land Remote Sensing Satellite Thematic Mapper*

LP DAAC - *Land Processes Distributed Active Archive Center*

Online

SEADE - Sistema Estadual de Análise de Dados

SESAB - Secretaria de Saúde do Estado da Bahia

SIG – Sistemas de Informação Geográficos

SINAN - Sistema de Informação de Agravos de Notificação

SMS – Secretaria Municipal de Saúde

SPRING – Sistema de Processamento de Imagens Georreferenciadas

SPSS - *Statistical Package for Social Science*

SR – Sensoriamento Remoto

SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*

Stata – *Data Analysis and Statistical Software*

SUCEN – Superintendência de Controle de Endemias

SUS - Sistema Único de Saúde

SVE – Serviço de Vigilância Epidemiológica

TR-Bio - Teste Rápido Biomanguinhos

UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana

UEMA – Universidade Estadual do Maranhão

WORLDCLIM – *Global Climate Data*

INTRODUÇÃO

Estima-se que 350 milhões de pessoas, em 88 países, estejam sob o risco de contrair uma das formas da leishmaniose. A incidência anual estimada da forma tegumentar é de 1.500.000 e de 500.000 casos da forma visceral (OMS, 2005). Para Coura-Vital (2011), esses dados são subestimados, devido aos problemas de notificação de cada país.

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) e a Leishmaniose Visceral Americana (LVA) são duas formas de desenvolvimento dessa doença infecciosa e parasitária, pertencente a um complexo de doenças causadas pelo protozoário flagelado do gênero *Leishmania*.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2011), 90% de todos os casos de leishmaniose visceral ocorrem em Bangladesh, Brasil, Índia, Nepal e Sudão, enquanto 90% das leishmanioses mucocutâneas ocorrem na Bolívia, Brasil e Peru. Ainda, 90% dos casos de leishmaniose cutânea acontecem no Afeganistão, Brasil, Irã, Peru, Arábia Saudita e Síria.

Embora apresentem diversas diferenças do ponto de vista clínico, nesta seção as doenças foram tratadas como um grupo, com o intuito da contextualização. No capítulo 3 são delimitadas as singularidades de cada uma das duas formas estudadas – a LVA e a LTA.

As doenças também apresentam diferentes sintomas. Na forma cutânea formam-se úlceras em áreas expostas do corpo. Na forma difusa, se manifestam lesões crônicas na pele de difícil tratamento. Na forma mucocutânea, lesões atacam a região da mucosa da boca e nasal, bem como seu entorno. A forma mais grave, a leishmaniose visceral, também conhecida como kala-azar, é caracterizada por febre alta, perda substancial de peso, inchaço do baço e do fígado, e anemia (OMS, 2005).

A complexa e forte ligação das leishmanioses com a pobreza faz com que a carga recaia de forma desproporcional nos segmentos mais empobrecidos da população global, tendo em vista a expressiva associação da transmissão da doença com casas vulneráveis, falta de medidas de proteção individual, falta de saneamento ambiental e migrações de trabalho, que atraem populações de hospedeiros suscetíveis para áreas de contato com o vetor flebotomíneo. É fato comprovado que as populações com os piores Índices de Desenvolvimento Humano são as que mais são acometidas pelas Doenças Tropicais Negligenciadas (DTN). E o Brasil se inclui nesse levantamento, possuindo 9 das 10 doenças caracterizadas como DTN. O Norte e o Nordeste do país possuem o pior IDH e são os mais acometidos por DTN (LINDOSO; LINDOSO, 2009).

Classicamente, as leishmanioses são tidas como doenças ligadas à pobreza, más condições sanitárias, má nutrição e, na bibliografia, aparecem dentre as mais negligenciadas (YAMEY, 2002; ALVAR, 2006). São zoonoses que tem o homem como hospedeiro incidental, ou seja, a transmissão humana não é a mais recorrente e, quando este entra em

contato com o ciclo de transmissão do parasito, surgem as chamadas antropozoonoses (OMS, 2005).

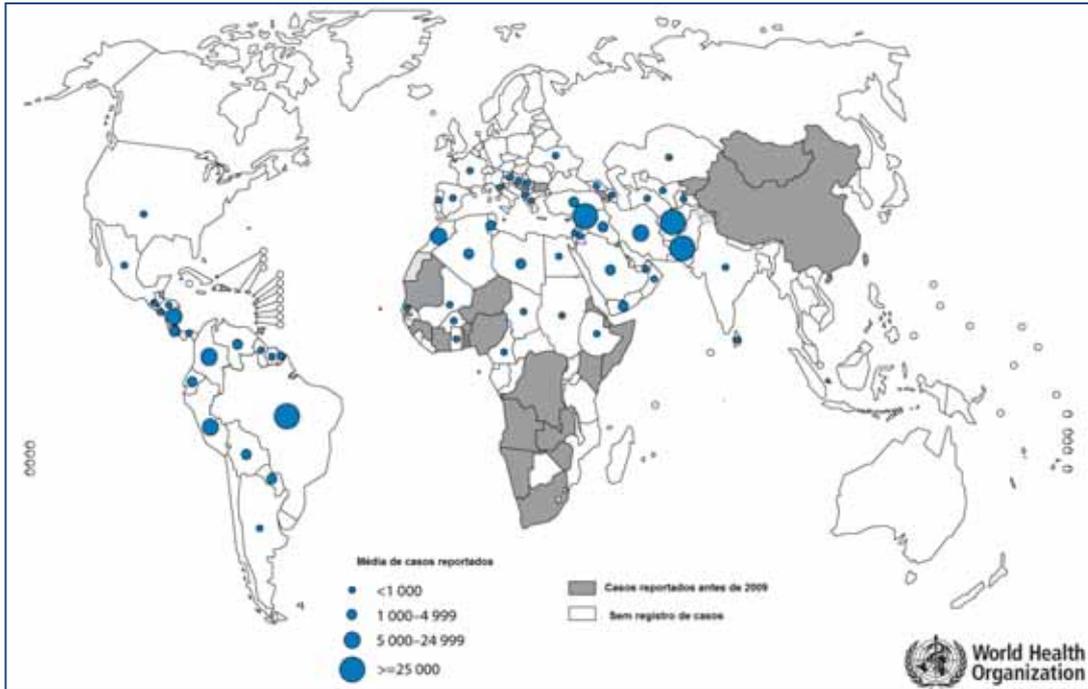
Outra intrínseca relação com a pobreza destacada é a manifestação rápida de sinais clínicos de sintomas, em indivíduos com subnutrição, aliada à de falta de acesso e utilização dos serviços de saúde e dificuldades no diagnóstico dos casos humanos confirmados de leishmanioses. Isso torna a associação com a pobreza um círculo vicioso. A falta de conhecimento sobre a doença, aliado a falta de ferramentas ou ineficiência das mesmas são entre os agravantes que os programas de controle enfrentam nos dias atuais (OMS, 1996; TROUILLER et al., 2002). Dentro deste contexto, as políticas de enfrentamento do problema devem considerar a reemergência de doenças como a leishmaniose, e sua franca expansão nas áreas de transmissão (ALVAR, 2006; LINDOSO; LINDOSO, 2009).

Esse grupo de doenças é pertencente às DTN¹, que assim são chamadas em função da escassez de medidas de controle, negligência da indústria farmacêutica e, principalmente, porque as principais zonas de transmissão são países pobres das regiões tropicais e subtropicais (OMS, 2009).

O tratamento das doenças depende da forma (cutânea, mucocutânea ou visceral) e pode ser administrado por meio de drágeas ou injeções (glucantime). Às vezes, a leishmaniose cutânea apresenta cura espontânea e não requer tratamento (CDC, 2011). Tanto a LVA como a LTA possuem uma ampla distribuição na América Latina, sendo a LVA descrita em pelo menos 12 países e a LTA, com registro de casos desde o extremo sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina, com exceção do Chile e Uruguai (BRASIL, 2007) (Mapa 1 e Mapa 2).

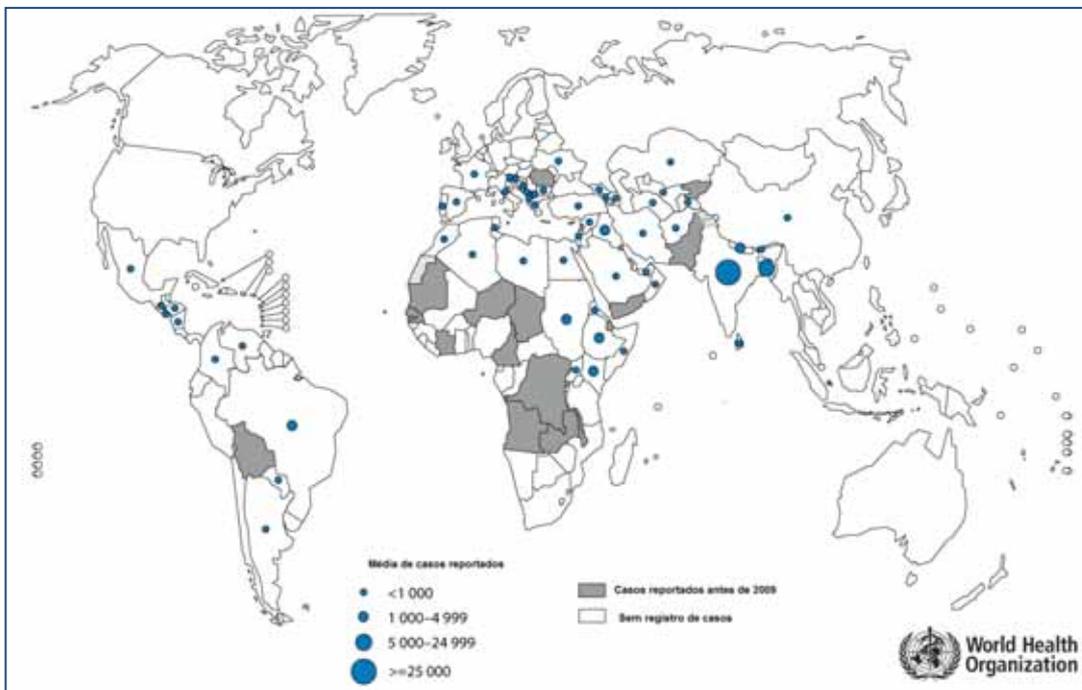
Apesar dessa dispersão espacial da doença nas Américas, 90% dos casos registrados foram atribuídos ao Brasil, sobretudo no Nordeste do país (BRASIL, 2006). A LVA canina pelo *L. infantum* é endêmica em todas as regiões do Brasil (Mapa 1) e a LTA, até recentemente, não era atribuída à região Sul, mas nos dias atuais também é prevalente em todas as regiões brasileiras.

¹ *Neglected Tropical Diseases* (NTD). Segundo a Organização Mundial de Saúde (2003, tradução nossa), o termo refere-se a doenças que continuam ocorrendo entre as comunidades mais pobres de países em que predominam desigualdades (KINDHAUSER, 2003). A permanência dessas doenças nas comunidades atingidas afeta o desenvolvimento físico e psicológico, bem como contribui para a redução da produtividade. Conforme Reithinger e Davies (2002), as leishmanioses ocupam a terceira posição na escala mundial das doenças transmitidas por vetores, perdendo apenas para a malária e a filariose. Alguns exemplos de NTD são: leishmanioses, doença de chagas, hanseníase, tuberculose, esquistossomose, tripanossomíase africana e dengue.



Mapa 1: Distribuição Geográfica da Leishmaniose Cutânea e Muco cutânea no mundo em 2009

Fonte: OMS, 2010



Mapa 2: Distribuição Geográfica da Leishmaniose Visceral no mundo em 2009

Fonte: OMS, 2010

As duas formas de manifestação da doença foram descobertas em regiões distintas do Brasil. O primeiro caso de LVA foi registrado por Migone, no Paraguai, em indivíduo proveniente de Boa Esperança, Mato Grosso (ALENCAR; DIETZE, 1991). Já a LTA foi identificada pela primeira vez no chamado “Botão da Bahia”, por Moreira (1906), e a confirmação de formas de leishmanias em úlceras cutâneas e nasobucofaríngeas aconteceram no ano de 1909, quando Lindenberg encontrou o parasito em indivíduos que trabalhavam em áreas de desmatamentos na construção de rodovias no interior de São Paulo (BRASIL, 2007).

Em 1999, foi identificado o primeiro caso humano de LVA em São Paulo e, desde então, o que vem ocorrendo é a difusão e a adaptação do vetor aos ecótopos urbanos, evento que se acredita ter-se iniciado em Araçatuba e vem se expandindo em direção ao oeste Paulista (GALATI et al., 1997; BARATA et al., 2005).

No caso da LTA, o principal fato de constituição da doença em todas as regiões do estado foi a redução das áreas de mata. As áreas de predomínio da doença no início de sua transmissão estavam em torno do rio Tietê, em São Paulo, em função de sucessivas intervenções para construção de rodovias e contato dos trabalhadores com os vetores. A doença se expandiu junto com a construção de ferrovias e rodovias, e a retirada das matas promoveu essa expansão, desde o começo de século XX (TOLEZANO, 1994).

Historicamente, o município de Teodoro Sampaio possui transmissão da LTA e, recentemente, foram encontrados casos de leishmaniose visceral em cães na área urbana do município, tornando-o uma possível área de convergência das duas manifestações da doença.

Este trabalho pretende desenvolver uma abordagem geográfica integrada sobre a situação epidemiológica das leishmanioses, no município de Teodoro Sampaio, e suas inserções escalares, com o apoio do geoprocessamento. Esta proposta se justifica, uma vez que é muito pouco conhecida a relação entre as leishmanioses e o processo de transformação espacial, como se dá no município, seja com a expansão das áreas de cultivo de cana-de-açúcar, seja com a ocupação urbana, a manutenção da reserva do Parque Estadual do Morro do Diabo ou a ocupação dos assentamentos do Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra (MST).

Além disso, a classificação proposta pelo manual do Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana (PVCLVA) e a relação da transmissão da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) com o contexto socioambiental sugerem algumas medidas a serem tomadas em 3 eixos: controle do vetor ou do contato com o mesmo, manejo ambiental e medidas de proteção individual, testagem e controle da transmissão humana e canina, com vistas à promoção do controle integrado da doença. Nesse contexto,

torna-se de suma importância pensar a categoria espaço para estudar a complexa dinâmica da leishmaniose, visando à compreensão da distribuição dos fenômenos.

Sendo assim, a temática abordada neste estudo suscita as seguintes questões:

- O mosaico resultante de transformações recentes no município produz diferentes padrões de transmissão da doença (o silvestre, rural e o urbano)?
- As bordas de mata do Parque Estadual do Morro do Diabo (PEMD) apresentam condições ambientais para serem consideradas as áreas de maior transmissão da doença?
- O município pode ser caracterizado como uma área de convergência de transmissão da LVA e da LTA, por apresentar casos das duas formas da doença?
- Existiram interações escalares que permitiram a reprodução/manutenção das leishmanioses no município?
- Verifica-se um padrão espacial específico, relacionado com condições ecológicas, que tem permitido a formação de circuitos de (re)produção das leishmanioses, no Estado de São Paulo?

Do ponto de vista da geografia da saúde, esta tese se enquadra na abordagem tradicional, definida por Curtis e Tacket (1996), na qual existe a linha da padronização espacial da morbidade e da mortalidade. Essa vertente busca uma compreensão holística, por meio da cartografia da associação da doença com o contexto no qual a população se insere, como contribuição e enriquecimento ao modelo biomédico², concebendo o processo saúde/doença de forma mais ampla, respondendo a questões como, onde e por que, as quais a geografia da saúde tem como premissa responder (NOSSA, 2008).

Ao pensar essas questões, o trabalho nos remete a uma questão maior: em que medida a categoria espaço é fundamental para se compreender a interações escalares que permitem a reprodução de doenças, no contexto social?

Para Guimarães (2010), a análise das interações e articulações escalares é papel da geografia, e auxilia na compreensão do processo de produção social do espaço. É mais do que a forma produzida pela análise espacial (cartografia formal); segundo o autor, o processo de produção do espaço caminha em conjunto com a dimensão política, tornando o efeito de medidas que interferem, no contexto local, significativo no contexto regional, global, numa complexa síntese de escalas.

Nesse âmbito, o que completa o argumento da tese é a possibilidade de compreender articulações que poderiam permitir a produção da leishmaniose em um município como

² O modelo biomédico de saúde é focado na morte e adoecimento e esses eventos como resultado de desequilíbrios para a patologia interna do corpo humano (MOON, 2009, tradução nossa).

Teodoro Sampaio, em São Paulo, e em que isso reflete a complexidade do circuito de produção da leishmaniose neste Estado.

Para Jones (1998) existe uma tensão constante e muitas vezes contraditória, na compreensão do local como escala, que não se resume nas respostas em um nível apenas. Segundo a autora, deve-se pensar a escala como uma rede, que liga acontecimentos locais para o desenvolvimento regional ou nacional. No caso da leishmaniose, isso ocorre quando, por exemplo, faltam equipes para ações em um programa de controle. Da mesma forma, quando o processo de intervenção social no espaço promove um deslocamento dos vetores da doença, com a construção de uma barragem, rodovia, causando desequilíbrio nas condições ecológicas.

Para a autora, a escala deve ser compreendida como uma epistemologia, uma forma de apreender, e não como uma estrutura ontológica que existe, se materializa pela produção cartográfica. Nesse âmbito, a cidade seria mais do que um conjunto de indicadores de concentrações (*clusters*) conectados, pois essa visão não aproxima a geografia da compreensão da cidade real. São importantes as regras de ordem social e as práticas de representação – devem andar de mãos dadas (JONES, 1998).

Ramos (1998) destaca que a materialização das relações sociais na contemporaneidade recai sobre o processo atual de reestruturação do espaço, que resulta numa espacialidade cada vez mais complexa. Nesse contexto, as inúmeras tentativas de mapeamento são desafiadas por interações espaciais contínuas e descontínuas. A autora ressalta que o Estado de São Paulo é a porção do território nacional com maior densidade técnica, com uma rede urbana relativamente bem estruturada, com um grande número de interações. Nesse ínterim, poderia se pensar na força do argumento do processo de reestruturação do espaço, na produção de casos de leishmanioses.

No que tange à distribuição espacial da LVA, fica claro a falta de resolutividade dos programas, na medida em que se avança no estado, o que gera um efeito de irradiação da doença na direção da frente de expansão. No caso da LTA, cria-se e está amplamente distribuída nas denominadas regiões-problema (THERY, 2007), os locais aonde a densidade técnica não chegou. Mas isso é associado à transmissão dessa doença, que é característica de comunidades carentes? No caso da LVA, as medidas delimitadas no nível de Estado podem ser consideradas de baixo alcance para a região do Pontal do Paranapanema, por exemplo?

Em acréscimo, na medida em que existe um conjunto de particularidades que permitem a compreensão da doença, agir somente no tratamento dos doentes, como medida de controle, ou ignorar a espacialidade das variáveis relacionadas ao ciclo de transmissão é

reduzir o espaço a um receptáculo de interações que promove a doença. Mais que isso, nesta tese, considera-se que o espaço é um agente ativo capaz de configurar a experiência de saúde, conforme nos ensinam Kearns e Gesler (1998). Assim, a pesquisa possibilita a problematização do processo saúde-doença e a contribuição da geografia para o estudo da saúde coletiva.

Mesmo com ampla distribuição da leishmaniose em todo o país, o padrão de dispersão em áreas de transmissão é pouco conhecido (WERNECK, 2002; GONTIJO, 2004) e faltam medidas de controle integrado, trocas de informações entre diversos grupos de pesquisa. Schneider (2011) destaca a importância de iniciativas interprogramáticas e intersetoriais no controle das doenças negligenciadas, grupo no qual se incluem as leishmanioses.

A existência de uma gama de diferentes espécies transmissoras das leishmanioses, LTA e LVA, em regiões de antiga e recente colonização, e a adaptação da doença ao ambiente urbano (sobretudo a LVA) sugerem novas e diferentes estratégias de controle no Brasil, que incluem estudos de vetores, fontes de infecção e sua geografia, além de condições socioeconômicas e avanços no diagnóstico de serviços.

Segundo Brooker e Utzinger (2007), a abordagem espacial deve caminhar junto com as pesquisas de campo, tão relevantes para atender às metas de desenvolvimento internacional relacionadas às Doenças Tropicais Negligenciadas. Isso gera um nicho de atuação da geografia, através das técnicas de análise, o qual pode estimular pesquisas mais aplicadas, que perpassam o meio acadêmico. A crescente demanda por pesquisas que enfatizam o controle integrado de DTN requer a identificação de coendemicidade nas áreas, permitindo a redução de custos nos levantamentos e nas ações. Os autores ressaltam principalmente a condição de regiões pobres na África, que necessitam de redução de custos nos programas, materializada como a única alternativa para o controle de doenças, a integração de metas que promove o controle de diversas doenças.

Nesse contexto, a produção de representações cartográficas dessas doenças tem sido amplamente discutida em eventos, demonstrando a importância do emprego dessa metodologia como uma ferramenta para a compreensão da dinâmica da doença, tendo em vista que esta é uma das doenças mais negligenciadas do mundo (AHLWALIA, 2004; BAVIA et al., 2011; CARREIRA et al., 2011; BARBOSA et al., 2011; SARAIVA et al., 2011; BRASIL, 2006).

A pesquisa justifica-se face à necessidade de se compreender a relação entre as transformações espaciais e possíveis padrões de distribuição da leishmaniose, em dois níveis de agregação: a) estudo de caso no município de Teodoro Sampaio, Pontal do Paranapanema,

São Paulo; e b) municípios do Estado de São Paulo - SP, visando a avaliar tanto os fatores ambientais associados a ocorrência das espécies vetoras e reservatórios, quanto os aspectos socioeconômicos e demográficos que contribuem para a manutenção do ciclo da doença, com vistas à implementação de melhorias nos programas de vigilância e controle.

Segundo Camargo-Neves et al. (2002), já existiam estudos em Teodoro Sampaio - SP, no período 1986 a 1995. Apesar disso, a transmissão da LTA no Estado de São Paulo ocorre desde o início do século XX. O município possui as espécies de vetor *L. intermedia* (mais usualmente encontrada), *L. migonei*, *L. whitmani* e *L. pessoai*. Além disso, apresenta casos confirmados de LTA desde 1940 (PESSOA; PESTANA, 1940). Apesar de a LVA já ser notificada como autóctone no Estado de São Paulo desde 1999, foi encontrada recentemente em levantamento canino realizado no distrito-sede do município (dados de levantamento primário desta pesquisa).

De acordo com Fernandes (2001), a população sob o maior risco de transmissão de doenças no município é a que vive nos assentamentos do MST e aqueles que desfrutam do turismo rural no PEMD. A transmissão de LTA no Pontal do Paranapanema vem acontecendo desde meados do século XX, e o ano da instalação dos assentamentos foi um período de importância epidemiológica, no intenso processo de migração dos trabalhadores rurais sem terra, em um movimento pela reforma agrária e o desmatamento predatório, que vem desde o início do século XX (FERNANDES, 2001).

Ao encontro do objetivo da tese, tem-se que o Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana (PVCLVA) se encontra em processo de revisão, devido a recentes estudos sobre sensibilidade, especificidade e concordância das testagens sorológicas que vêm sendo utilizadas. Acredita-se que os resultados desse processo, junto com o trabalho da tese, o qual inclui a perspectiva espacial da doença, podem contribuir para o redesenho das atuais estratégias de prevenção e controle da doença, seguindo a temática já destacada por Barreto et al. (2011), baseada na urgência de novas estratégias para os programas.

Ainda sobre o PVCLVA, observa-se que a classificação dos municípios com a doença e o silêncio epidemiológico podem estar apoiados na dificuldade de diagnóstico, falta de recursos para campanhas, bem como dificuldades operacionais para ações interprogramáticas e intersetoriais, na gestão de saúde.

Com o apoio do geoprocessamento, que vem se mostrando um instrumento adequado para construir cenários do local de estudo, busca-se produzir uma plataforma de SIG que contenha a presença de vetores, casos confirmados (caninos e humanos) e hospedeiros

infectados. Agindo nos três eixos que os programas de controle já preconizam, mas incluindo a perspectiva espacial integrada, espera-se ir além das ações que têm sido promovidas.

As mudanças gradativas nas características das leishmanioses, em função de seu crescente estabelecimento em áreas urbanas dos grandes e médios centros, comprometem as ações de vigilância e controle da doença. Com isso, faz-se necessária a compreensão dos padrões de distribuição espacial dessa doença, relacionados a determinantes sociais, ambientais e do ciclo de transmissão (MARTINS et al., 2007; BONFIM, 2008). Assim, esta tese produz, por meio da análise espacial, dados sobre a probabilidade de ocorrência das leishmanioses no município, com olhos voltados também para as inserções do município no Estado de São Paulo.

O geoprocessamento foi o instrumento utilizado para entender a distribuição dos fatores de risco associados à leishmaniose no município, com vistas à aplicação das mesmas técnicas para compreender sua distribuição em outras localidades do Brasil. Conhecer o comportamento da doença em diferentes sistemas dentro de um mesmo município permite melhor aplicação dos recursos financeiros das instituições de saúde, na medida em que as mesmas poderão se valer dos resultados para melhor planejar suas ações.

São levantadas três hipóteses para este estudo: I - Existe a convergência espacial (copresença) da transmissão da LVA e da LTA, em Teodoro Sampaio; II - A compreensão do padrão local de transmissão da doença é ampliada a partir das interações estabelecidas entre diferentes escalas; III - A combinação de diferentes variáveis ambientais com as variáveis do ciclo de transmissão potencializa a geração de um modelo de risco geoambiental para leishmanioses.

O objetivo geral é relacionar transformações espaciais recentes com o padrão da distribuição espacial dos vetores, hospedeiros e da infecção, tendo em vista uma abordagem geográfica integrada da Leishmaniose Tegumentar Americana e da Leishmaniose Visceral Americana. Para tanto, serão contemplados ainda os seguintes objetivos específicos: 1) Estratificar áreas segundo o risco epidemiológico, no nível municipal e no recorte empírico estadual – padrão espacial; 2) Estimar a prevalência de LVA canina e o coeficiente de detecção de LTA; 3) Identificar e avaliar as condições ecológicas, ambientais, sociais e demográficas que influenciam na distribuição espacial das leishmanioses, em São Paulo.

O que justifica a escolha de duas frentes de estudo, nesta tese, é a reflexão sobre as articulações escalares que favorecem a reprodução/formação de circuitos de produção das leishmanioses no espaço. Conforme Nunes et al. (2010), alguns trabalhos de geografia física se vinculam ao paradigma do positivismo e do neopositivismo, adotando lógicas matemáticas

para explicar os fenômenos ambientais. Outros estudos partem da perspectiva do pensamento sistêmico, que deu origem à teoria dos geossistemas, mais recente. Apesar de ocorrer esse direcionamento, apontam para a importância de pensar, independentemente do método de análise usado, como os conceitos e categorias de análise geográfica permitem, em cada texto, estabelecer conexões espaciais e temporais.

O papel da geografia é desvendar os problemas da interpretação de dados em escalas diferentes, cuidando para não tomar as generalizações ao ponto de a compreensão do contexto local ser inadequada. O que sofisticou o resultado dos estudos de articulações entre escalas é que se pode: a) identificar idiosincrasias presentes no contexto local, invisíveis em escala menor; e b) projetar os fenômenos locais para níveis regionais e subdivisões do próprio nível local (MONTEIRO, 1991). A investigação desta tese ocupa-se da confirmação das hipóteses do nível local, através da análise de dados em nível regional.

O estudo das unidades de importância epidemiológica para transmissão das leishmanioses no Estado de São Paulo foi desenvolvido com base populacional, no delineamento retrospectivo, quantitativo, observacional, descritivo, sendo os dados de notificação de LTA e LVA obtidos junto ao Centro de Vigilância Epidemiológica e os dados de vetor, junto à Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN). Os dados ambientais foram obtidos por meio de imagens de sensores da NASA.

O estudo de caso em Teodoro Sampaio foi desenvolvido com base populacional, no delineamento quantitativo, descritivo, transversal e a coleta de dados do inquérito canino começou em 2010. A captura de flebotomíneos ocorreu em 2011. Foram contabilizadas, para a análise, as notificações do SINAN desde 1998. Foram avaliadas as ações de manejo ambiental realizadas no município, desde 2011 e 2012. Após a descrição das variáveis relacionadas à LVA e LTA, uma estrutura conceitual e analítica foi elaborada, a fim de observar a inter-relação da transmissão com outros fatores de relevância para a manutenção da transmissão.

O levantamento de dados para o estudo de caso em Teodoro Sampaio se deu em duas fases: *no campo*, onde foram obtidos dados do serviço de Vigilância Epidemiológica (casos humanos da LTA – somente LTA), do Setor de Vigilância Sanitária (casos de LVA canina), por meio de inquérito sorológico canino censitário, promovido em conjunto com o Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz de Presidente Prudente (CNB-CLR–IAL PP V) – e a Superintendência de Controle de Endemias (dados de coleta de vetor), assim como das fontes de dados secundários oficiais.

A pesquisa foi aprovada sob o número 01829312.1.1001.5402, no Conselho de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP), e número 03/2012, na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista. O projeto foi igualmente submetido ao Instituto Adolfo Lutz e à SUCEN de Presidente Prudente, em caráter informativo, em junho de 2012.

As informações sobre o município utilizadas na pesquisa foram geradas no nível de agregação comum, que é o lote, para construção do banco de dados alfanumérico. Esses dados foram convertidos em pontos, examinados por superfícies de interpolação. As variáveis do IBGE foram trabalhadas por setor censitário e serviram de agregação para a geração de tabelas de contingência.

Para a análise dos dados, partiu-se do pressuposto de que o padrão das leishmanioses é multifocal e agregado (MARZOCHI; MARZOCHI, 1994; WERNECK et al., 2002; HAILU et al., 2005). Sabe-se também que, na maioria dos casos, o reservatório da LTA são animais silvestres (FORATTINI, 1960; FORATTINI et al., 1972; FORATTINI et al., 1973), que o principal reservatório da LVA é o cão doméstico e que o raio de voo do vetor da leishmaniose é 200 m, com suas variações (APARÍCIO; BITENCOURT, 2004). Outra característica da doença que se pode destacar é a associação com a pobreza, subnutrição e precariedade da habitação e outras vulnerabilidades socioambientais (BOELAERT et al., 2009; ALVAR et al., 2006).

Com base nesses pressupostos levantados na revisão de literatura, foram elaborados dois desenhos para a tese, coerentes com as hipóteses formuladas: estudo de caso da área de convergência das duas formas da doença (coincidência espacial) e dos padrões de transmissão em diferentes formas de aquisição dos espaços; e estudo das unidades territoriais de relevância para a transmissão de leishmanioses no Estado de São Paulo, ambos tendo culminância na escala geográfica do município de Teodoro Sampaio. Mesmo delimitando essa abrangência do estudo, foram analisados dados dos municípios contíguos, no Pontal do Paranapanema.

Foram obtidos dados ambientais em organizações como a Agência Nacional de Águas, MODIS, SRTM, DGI/INPE e IBGE. Esses dados serviram na aplicação de índices baseados em algoritmos para obtenção de composições com os tipos de vegetação presentes no Estado, bem como a classificação para a obtenção do uso e ocupação da terra no município de estudo. Foram elaborados Modelos Digitais de Elevação, com declividades e hipsometria. Obtiveram-se dados vetoriais junto à Secretaria de Planejamento da Prefeitura do município e as imagens

ALOS do Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde. Essas variáveis foram empregadas para a caracterização da área de estudo.

A taxa de incidência foi calculada com base na razão entre o número de casos de leishmaniose e o número de residentes na área de estudo multiplicado por 100.000. Para o cálculo da incidência, foram utilizadas estimativas populacionais para cada ano de notificação ou para o ano mais próximo.

Todas as informações para as análises espaciais foram obtidas de acordo com as camadas descritas no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Variáveis e principais fontes de dados

Dados do desenho 1 - Estudo de caso da área de convergência das duas formas da doença e dos padrões de transmissão das leishmanioses no município de Teodoro Sampaio - SP		
Variável	Tratamento/forma de obtenção	Unidade de análise
Vegetação/uso e ocupação da terra	Classificação e segmentação imagens de satélite NDVI LANDSAT e ALOS	Pixel de 30m e 10 m
Hipsometria e declividades	Modelo digital de elevação imagens de satélite com base no SRTM	Pixel de 30 m
Vetores (flebotomíneo)	Cálculos simples em <i>softwares</i> de estatística Buffer com raio de voo do vetor Capturas no perímetro urbano	Locais associadas a pontos de GPS
Densidade de população	IBGE e INCRA	Pontos por endereços na área urbana ou assentamentos
Saneamento	IBGE	Setores censitários
Classificação de risco dos lotes	Classificação de imagens e de inquéritos do serviço de vigilância de Teodoro Sampaio	Domicílio
Dados do desenho 2 – Unidades territoriais de relevância para a transmissão de leishmanioses no Estado de São Paulo		
Variável	Forma de obtenção/ Tratamento	Unidade de análise
NDVI	MODIS - classificações	Pixel de 1100 m

Temperatura de Superfície	MODIS - classificações	Pixel de 1100 m
IPVS	SEADE - rasterização	Municípios
IDH	SEADE - rasterização	Municípios
MDE - RELEVO	SRTM - rasterização	Unidades elementares de relevo Pixel de 90 m
Vetores	Cedidos SUCEN - rasterização	Municípios
LTA	CVE – rasterização	Municípios
LVA	CVE - rasterização	Municípios

Fontes: IBGE, CVE, SUCEN, SEADE, MODIS, SRTM.

Para a preparação dos procedimentos de análise, foram utilizados os programas: *Diagram designer*, para a elaboração de estruturas conceituais e analíticas, na forma de diagramas que norteiam este estudo; *Microsoft Excell*, para a edição e diagramação de tabelas de gráficos e cálculos simples; *SPSS 15* – para a análise estatística descritiva, comparação de amostras, cruzamentos de dados na forma de tabelas de contingência, cálculo de taxas, modelagem estatística. Os programas de geoprocessamento foram: *SPRING*, para a classificação, segmentação e composição de imagens de satélites; *S.A.G.A. – UFRJ*, para as varreduras na foto aérea, para detecção de vegetação e para as avaliações diretas e complexas, que são as sínteses com base na álgebra de mapas; *TerraView*, para leituras de dados, testes de geração de superfície de interpolação por meio do *Kernel*; *Global Mapper*, para a visualização de dados e georreferenciamento de arquivos provenientes de fontes *dwg* ou *dxf*. O programa mais amplamente usado foi o *ArcGis 10*, o mais poderoso programa de geoprocessamento no mercado, adotado na construção do modelo conceitual para a análise espacial, entendendo os sistemas como um espaço classificatório e heurístico dos dados espaciais, produção dos modelos de visualização de dados (*layout*). Nesses *softwares*, foram efetivadas:

- Operações habituais - leitura de metadados para a definição do alcance das análises, cálculos simples em tabelas de atributos, leitura das dimensões do espaço analisado, com o apoio de cálculos e medições, criação de faixa de domínio de fenômenos, com o auxílio do operador de distância (*buffer*), reclassificação de superfícies matriciais, conversão de dados vetoriais em matriciais³ e geração de mapas temáticos;

³ Os arquivos de geoprocessamento possuem dois formatos de estruturação: o vetorial e o matricial. O formato vetorial é uma estrutura semelhante a um desenho, enquanto o formato matricial é uma estrutura de *pixels*, semelhante a uma fotografia digital (XAVIER-DA-SILVA, 2001). Como possuem os dois formatos possíveis, os dados têm também modelos de análise específicos para cada formato. Assim, muitas vezes é necessário realizar uma conversão vetor-matriz.

- Operações com maior nível de abstração – confirmação das hipóteses – geração do Modelo Digital de Elevação de Teodoro Sampaio, classificação de uso de ocupação da terra de Teodoro Sampaio, estudo de fatores de risco identificados na imagem de satélite, estudo descritivo da ficha de orientações para cuidado com os domicílios e detecção de lotes com problemas de geração de resíduos, geração de superfícies de interpolação para o vetor, para LVA e para LTA, além do Índice de Desenvolvimento Humano e Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, classificações de imagens de satélite, cruzamentos de dados e sobreposições de camadas de informação, integração de variáveis associadas à transmissão das doenças do estudo, geração de estatística espacial para compreensão da distribuição dos dados no espaço, tratamento e conversão de arquivos de temperatura de superfície e vegetação produzidos pelo sensor MODIS, mapeamento para rastrear as ações de manejo ambiental promovidas pelo município, verificação da copresença dos casos humanos de LTA, caninos de LVA, vetores e carência de ações do controle municipal em Teodoro Sampaio, delimitação de pesos e notas para as variáveis levantadas na literatura como importantes para a existência e perpetuação dos circuitos de produção espacial das leishmanioses, geração do modelo de risco geoambiental para a transmissão de leishmanioses no Estado de São Paulo.

O trabalho foi estruturado em introdução, cinco capítulos e considerações finais:

Capítulo I - A importância do geoprocessamento e do sensoriamento remoto em estudos de geografia da Saúde – discute as linhas de aplicação na geografia da saúde, seus conceitos e interfaces com esta tese.

Capítulo II - Abordagens geográficas das leishmanioses - realiza uma revisão da literatura, buscando enfatizar as formas da doença encontradas e seu avanço e distribuição no Brasil e, principalmente, no Estado de São Paulo. Também são discutidas as formas de utilização dos dados espaciais nas pesquisas sobre doenças negligenciadas, como é o caso das leishmanioses.

Capítulo III - As leishmanioses como problema de saúde pública paulista – apresenta o ciclo de transmissão, descreve a evolução da doença no Estado de São Paulo, por meio das principais pesquisas, e enfoca os programas de controle da LTA e LVA.

Capítulo IV - Condições ambientais favoráveis à transmissão das leishmanioses no município de Teodoro Sampaio - SP: área de convergência das duas formas da doença - apresenta o município de Teodoro Sampaio e a motivação para a escolha do mesmo, através de análise das características geográficas.

Capítulo V - Teodoro Sampaio e as unidades territoriais de relevância geoepidemiológica para a transmissão da leishmaniose no Estado de São Paulo – com recorte espacial no Estado de São Paulo, desenha os principais circuitos de produção das doenças (LVA e LTA), abordando interações com Teodoro Sampaio.

Considerações Finais – Considerações e delineamento de ações propositivas, corretivas e de intervenção.

O que precisamos fazer para garantir que o SIG, e a manipulação de tecnologias de dados espaciais desempenhem o seu papel legítimo em apoiar aquelas ciências, para as quais a geografia seja uma chave significativa, ou uma fonte significativa de percepção, explicação e compreensão?

(Goodchild, 1992, p. 32)

**CAPÍTULO I - A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO
E DO SENSORIAMENTO REMOTO EM ESTUDOS DE
GEOGRAFIA DA SAÚDE**

1.1 Conceitos e linhas de investigação da Geografia da Saúde

É crescente o número de pesquisas em saúde pública que se utiliza dos dados espaciais, a fim de conhecer a distribuição espacial das situações de risco. Essa abordagem permite a integração de um conjunto de informações provenientes de diversas fontes, de sorte a promover ações de forma acertada (NOBRE; CARVALHO, 1996).

O processo saúde-doença está associado a uma dimensão espaço-temporal e, dessa maneira, a geografia representa um papel importante em pesquisas na área de saúde. As análises de dados ligados ao espaço geográfico têm sido cada vez mais utilizadas e valorizadas, na gestão da saúde, dando subsídios para planejamento e avaliação de ações baseadas na distribuição da doença e de suas características (SARAIVA, 2008).

Segundo a leitura de Pickenhayn (2008) sobre o trabalho de Akhtar (1991), existe um esforço para diferenciar a geografia médica da geografia da saúde, pensando a primeira como a base tradicional, focada na ecologia, na cartografia e nos estudos de associação, e a segunda, mais contemporânea, advinda dos anos de 1980, focada nos modelos de simulação e nas análises espaciais. O autor salienta que existem enlacs indiretos entre a geografia médica e a geografia da saúde, representados pela ecologia e análise espacial, que justificam a coexistência das duas vertentes.

A emergência do termo “geografia da saúde” está relacionada aos anseios e discussões da geografia médica, esta mais antiga, entre os anos de 1970 e 1980. Surge dentro da subdisciplina ecologia das doenças. Inicialmente, o foco eram as doenças e a morte, particularmente as doenças infecciosas. A abordagem via a prevalência da doença do ponto de vista da ecologia das localizações, enfatizando os fatores sociais e físicos. Assim, clima e geologia faziam parte do desenrolar da etiologia da doença, ao longo do processo de organização social e cultural.

Para Nossa (1998), a disciplina geografia da saúde evolui, acompanhando o desenvolvimento da epidemiologia, da biologia e da medicina, incorporando também influências naturalistas, como as características do lugar e ecológicas, como fatores orgânicos, sociais e ambientais, responsáveis pelo risco à saúde. A Figura 1 demonstra uma estrutura explicativa compilada pelo autor, a qual ilustra o percurso de construção da geografia da saúde.

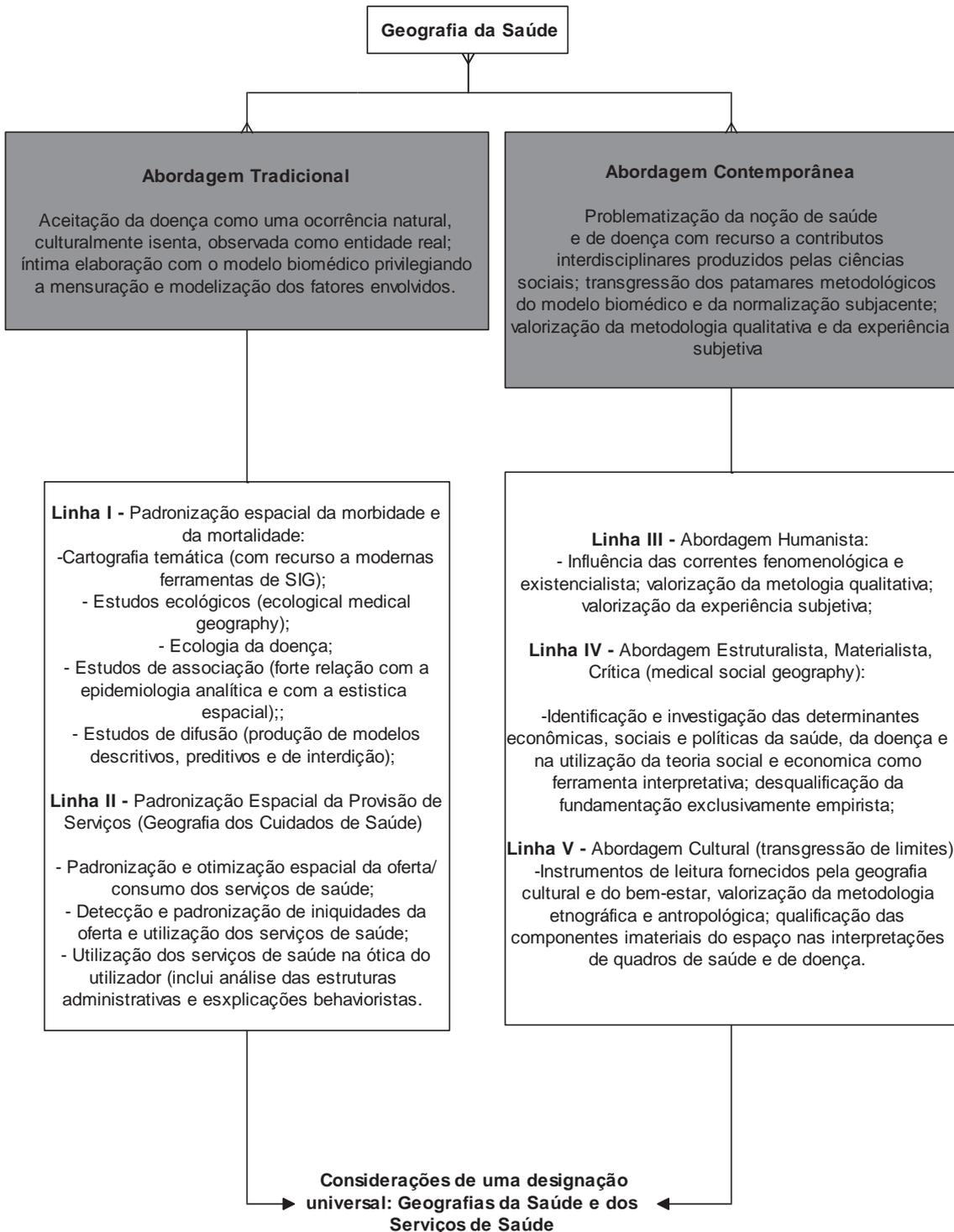


Figura 1: Conceitos e linhas de investigação da geografia da saúde.
 Fonte: Curtis; Tacket (1996) apud Nossa (2008).

Tradicionalmente, a geografia da saúde se divide em duas vertentes de análise: os padrões, as causas da difusão de doenças e os planos para a provisão de serviços de saúde. Ambientes específicos eram associados com a doença nos indivíduos e com os organismos implicados nas suas causas (MOON, 2009). Por sua vez, do ponto de vista metodológico, as pesquisas em geografia da saúde se dividem entre as que empregam o delineamento quantitativo, como a epidemiologia e os estudos qualitativos, relacionados à sociologia médica e às ciências sociais. Em se tratando de problemas complexos, as duas metodologias comungam o fato de estudarem o papel do lugar e do espaço na saúde (DUMMER, 2008).

Com o conhecimento geográfico, é possível ampliar a visão em outras escalas, possibilitando partir do nível microscópico até a panorâmica do satélite, na medida em que essas inserções podem permitir um modelo de saúde de base territorial, o que Bergquist (2011) denominou “as novas ferramentas para epidemiologia numa odisséia espacial”. É importante o entendimento das inter-relações dos agentes microscópicos, populações de hospedeiros, vetores e fatores que inibem ou incentivam essas relações.

Para Meade e Earickson (1998), uma das questões sobre as quais a geografia se debruça é a análise da distribuição dos fenômenos e compreensão de suas variações espaciais. Nesse contexto, o fenômeno é o desfecho, que, associado às variáveis independentes (físicas, sociais, ecológicas), exprime a organização espacial, ou padrão espacial. Os autores destacam, ainda, que o processo de aquisição do conhecimento pela geografia recebe o nome de tomada de decisão locacional⁴, o qual suscita questões como: “Qual a localização ótima para determinada proposição?”; “Como se pode alcançar a maior eficiência na estrutura espacial?”. Incorporando tal pensamento para os dizeres de Bailey (1995), podemos questionar: “Onde se localiza um padrão espacial (in) esperado na área de estudo?” – sendo esse valor representado por taxas e indicadores, de acordo com a sua significância.

Retomando o raciocínio de Meade e Earickson (1998), é possível constatar que os padrões geográficos podem apresentar uma distribuição concentrada, aleatória ou dispersa pela área de estudo.

Além das questões colocadas anteriormente, as perguntas fundamentais da geografia, que podem ser respondidas com o auxílio da cartografia, são: “Tais características, onde estão localizadas?” e “Em tal local, quais são as características?” Na visão de Koch (2005), o

⁴ Tomada de decisão locacional (tradução nossa). Calcada nas tradições e na evolução do pensamento geográfico, os autores apontam que a geografia inicialmente se colocou dicotomizada entre o estudo do fenômeno físico e do humano. Segundo Meade e Earickson (1998), seria simplista pensar os problemas sobre os quais a geografia se debruça dessa forma dicotomizada, tendo em vista que os mesmos ligam, ou podem ligar, questões físicas e culturais.

mapeamento pode promover uma ampla compreensão de específicos estados de saúde, doença, ou condições que promovem uma e outra.

A importância da geografia da saúde está no fato de favorecer o desenvolvimento de políticas de saúde baseadas em evidência. Para tanto, torna-se crucial entender a organização dos serviços de saúde e a natureza da exposição ambiental e, igualmente, se incorporam na geografia da doença conceitos como iniquidade, polarização, escala, globalização, urbanização e sua relação direta com a saúde pública (ASTHANA et al., 2002; DUMMER, 2008; MAIA-ELKHOURY et al., 2008).

Para Dummer (2008), a posição espacial, ou seja, o contexto dos lugares e a conexão entre eles estão intrinsecamente ligados à saúde, pois têm o papel de desenhar maior risco e outros efeitos à saúde humana. Defende que a geografia da saúde pode ser tida como uma subdisciplina da geografia humana, cujo papel é estudar as interações entre o homem e o meio, numa visão holística, destacando-se o papel do lugar, da posição, bem-estar e doença.

A geografia da saúde, relacionada à epidemiologia, busca entender padrões ou relações espaciais. Contudo, enquanto a epidemiologia tem foco no modelo biomédico, na biologia da doença, a geografia permite o estudo do contexto social, cultural e político. Mas, vale lembrar que a inter-relação das duas ciências, impensada em meados do século XX, pode estar cada vez mais sedimentada.

A ciência geográfica pode ainda contribuir com o estudo da ecologia humana das doenças, por estar ancorada no estudo das interações culturais e ambientais. Ao estudar a paisagem, inclui tudo o que se insere na mesma, como insetos, ervas medicinais, hospitais, bem como a topografia, vegetação, animais, fontes de água, tipos de casa e vestimentas. Ou seja, os conhecimentos geográficos integrados facultam a compreensão de um complexo de interações entre a tríade habitat (ambiente), população e comportamento cultural. O habitat é a parte do ambiente que cada pessoa ocupa e que diretamente a afeta. A população remete ao humano como organismo, como potencial hospedeiro da doença. O comportamento é o aspecto observável da cultura (MEADE; EARICKSON, 1998).

Outro campo de discussão que estabelece uma interface entre a geografia e os estudos ecológicos das doenças é o da epidemiologia da paisagem. Considerando a paisagem uma expressão complexa dos processos culturais, físicos e bióticos, pode-se determinar qual doença pode ocorrer, em diversas escalas e unidades espaciais de análise: os biomas, criados pelas condições ambientais, exclusive os animais e plantas; o reino da evolução – causado pelas barreiras para as trocas genéticas entre os povos; o reino cultural – determinado pelo

modo de vida de populações que ocupam localidades diferentes, mas bem semelhantes do ponto de vista ambiental (MEADE; EARICKSON, 1998).

Uma importante contribuição à geografia da saúde foi o conceito de foco antropúrgico, elaborado por Pavlovsky (1964), que se aplica às mudanças na situação de transmissão de doença, bem como sua reemergência, nos dias de hoje. Nesse conceito, a transformação do homem no meio gera novos espaços para circulação do agente infeccioso (CZERESNIA; RIBEIRO, 2000). No foco natural, o agente se concentra, circula e são complexas correntes ou ciclos de transmissão. Tal conceito, criado por Pavlovsky para descrever os focos enzoóticos, sobretudo silvestres, é importante para entender a continuidade do ciclo de transmissão de doenças transmitidas por vetores (SOARES, 2006).

Outro importante conceito, desenvolvido em meados do século XX e de ampla aplicação nos estudos de saúde, é o complexo patogênico de Max Sorre, que se formulou numa concepção mais antrópica do conceito de Pavlovsky, o qual se tratava apenas das mudanças no meio físico. O conceito de Sorre é mais sofisticado para explicar as relações que se dão no espaço, quando insere o ambiente produzido pelo homem, integrado com as condições físicas, biológicas, econômicas, sociais e culturais. Assim, indaga sobre quais são, de modo geral, as condições que propiciam determinada doença (SORRE, 1951 apud FERREIRA, 1991).

Esse breve levantamento de conceitos e definições da geografia da saúde serve para balizar, junto com a revisão da literatura, o aprofundamento necessário para este estudo. Em seguida, discute-se de maneira um pouco mais aprofundada o potencial das geotecnologias frente aos problemas de saúde.

1.2 Geotecnologias e o estudo da geografia da saúde

Na segunda metade do século XX, a geografia se insere no campo das práticas do ordenamento territorial, dando aos geógrafos a capacidade de se debruçar em análises descritivas. Este foi um período de mudanças no contexto da ciência, que introduziu a análise espacial no campo de suas técnicas. O pioneiro desses estudos foi Dudley Stamp, com sua obra *Applied Geography* (1964). A motivação era a de se dedicar aos problemas ambientais (PICKENHAYN, 2008).

Embora as análises espaciais sejam anteriores aos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e tenham surgido fundamentadas na geografia quantitativa de 1950 (GERARDI; SILVA, 1981), o estudo das relações entre os elementos espaciais e sua aplicação teve uma ampliação com o apoio dos sistemas computacionais, que tornaram possível o uso do arsenal de técnicas dessa análise para produzir respostas rápidas. A introdução das análises baseadas em tecnologias de localização na saúde foi o trabalho do Dr. Barnett Cline, em 1970, que apontava as vantagens do uso de fotografias aéreas na epidemiologia (HUGH-JONES, 1989).

Para Barcellos e Bastos (1996), o geoprocessamento permitiu a reunião de bancos de dados provenientes de diversas fontes, e o desenho das associações entre as variáveis desses bancos de dados, escolha de escala, busca por homogeneidade interna e heterogeneidade externa das unidades de análise escolhidas depende do sistema que se escolhe, dos parâmetros que se define. De posse desse aparato, pode-se identificar o contexto dos problemas de saúde.

Bailey (2001) sublinha a importância do desenvolvimento de modelos estatísticos para a definição de risco de doenças, e faz uma revisão sobre os principais modelos utilizados na “epidemiologia geográfica”. Após a revisão metodológica, o autor discute os principais ambientes de *software* atualmente disponíveis para programar tais métodos. Conclui com algumas reflexões gerais sobre as implicações, para a epidemiologia e a saúde pública, do uso de métodos estatísticos espaciais em saúde, além dos benefícios e problemas associados.

A despeito do poder de análise do geoprocessamento e do grande número de modelos para prever o risco de infecção para uma série de doenças, não se tem feito uma avaliação de seu desempenho e de sua capacidade preditiva (BROOKER et al., 2002).

Desde a década de 1980 até os dias atuais, muitos avanços no ramo de informática possibilitaram que a abordagem espacial se apropriasse do geoprocessamento, que consiste no armazenamento, análise e manipulação de dados dotados de localização. O geoprocessamento é dividido em três linhas de aplicação: Sistemas de Informação Geográfica, Sensoriamento Remoto (SR) e Cartografia Digital (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Os dados espaciais são as representações dos fenômenos reais, portanto, do mundo real. Essas representações variam de lugar para lugar e são conjuntamente espaciais e temporais, podendo apresentar quadros da realidade ou a dinâmica de mudanças de características. Os dados são valores numéricos e as informações são significantes do mundo real, interpretações do dado (GATRELL, 1991).

Existem três tipos básicos de representação do espaço – ponto (nó), linha (arco), polígono (área) (NOBRE; CARVALHO, 1996). As formas de obtenção desses dados são as mais diversas, desde a captura de pontos do Sistema de Posicionamento Global (GPS) até a vetorização de cartas georreferenciadas, procedimentos que serão discutidos adiante.

Pelo fato de o SIG ser um sistema que estabelece a relação entre fenômenos e a localização, é possível integrar conhecimentos produzidos na estatística com o ganho de informação que os mapas oferecem, com a possibilidade de monitoramento da dispersão de diversos fenômenos em tempo real (CÂMARA; DAVIS, 2004). A funcionalidade dos SIG é principalmente a superposição de planos de informação georreferenciados, que podem ser compostos por rios, ruas, casas, pontos etc. O fato de estarem georreferenciados lhes atribui uma posição absoluta no espaço, ou seja, relacionam a localização real aos arquivos de imagem ou plantas com coordenadas de um sistema de referência. Além de localização, os planos de informação podem ter atributos associados, tornando necessário um esforço na construção de bancos de dados com as informações (epidemiológicas) que se quer mapear.

De posse dos planos com os atributos indexados, podem-se produzir novos mapas, a partir de uma base cartográfica, com informações sintéticas, através de operações de álgebra, além da modelagem e análise exploratória, com a estatística espacial, na epidemiologia espacial (RINALDI et al., 2006; BERGQUIST; RINALDI, 2010).

Do ponto de vista da tecnologia, Silveira (2004, p. 948) define o SIG como “[...] uma caixa de ferramentas digital para a coleta, armazenamento, busca, análise, transformação e exposição dos dados espaciais”. Assim, agrupando um conjunto de mecanismos para a análise ambiental, os SIG têm ampliado as possibilidades do raciocínio espacial, da formulação de hipóteses com base na localização.

O tratamento da informação espacial para tomada de decisão permite levantar questões que poderão ser respondidas em diversas escalas, de acordo com cada problema, ou mesmo várias escalas de análise em busca da solução de um mesmo problema, tornando dinâmica a classificação do espaço, a busca por soluções de grande proporção, num salto quantitativo e qualitativo (SILVEIRA, 2004).

Também como linha de aplicação do geoprocessamento, outra ferramenta importante é o Sensoriamento Remoto (SR), o qual consiste na obtenção de informações sobre um objeto, plano ou fenômeno espacial, por meio de sensores remotos. Duas técnicas de sensoriamento remoto têm sido amplamente usadas nos trabalhos envolvendo doenças infecciosas veiculadas por vetores: a classificação de imagens de satélite e os índices de vegetação, dentre outras (GURGEL, 2005; CORREIA et al., 2007; HARTEMINK, 2011).

A classificação tem sido adotada para a geração dos mapas de uso e ocupação da terra e, a partir da imagem, empregando algoritmos, é possível destacar as diferentes aptidões territoriais. O produto dessa classificação são mapas temáticos vetoriais (SCHOWENGERDT, 1997; BURROUGH; MCDONNEL, 1998; KINDHAUSER, 2003), úteis, acima de tudo, para identificação de tipologias de ocupação do espaço e para a varredura dessas unidades territoriais. Diversos tipos de classificação têm sido utilizados nesses estudos, como a Máxima Verossimilhança e a Bhattacharya, como maneira de diferenciar o uso e a ocupação da terra (CORREIA et al., 2005).

A utilidade do índice de vegetação, neste caso, foi justamente a identificação da importância da variável ambiental para a presença do vetor. Segundo Ryan (1997), os índices de vegetação são capazes de identificar a abundância de vegetação através de medidas radiométricas em imagens de satélite. Na maioria dos trabalhos, emprega-se o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI - *Normalized Difference Vegetation Index*).

De fato, ao incorporar as tecnologias de geoprocessamento, vem crescendo e se popularizando um ramo importante da epidemiologia, chamado de epidemiologia espacial. Os grupos de pesquisa vêm incorporando as tecnologias dos SIG, imageamento de satélite, no SR, e o Sistema de Posicionamento Global (GPS), em suas análises (BERGQUIST; RINALDI, 2010), com ferramentas cada vez mais específicas para o estudo de doenças (KINDHAUSER, 2003). As técnicas são as mais diversas no trabalho com mapas: união, sobreposição, interseção, negação/exclusão, adição, subtração, multiplicação, exponenciação são chamadas de relações topológicas, fundadas na álgebra de mapas (XAVIER-DA-SILVA, 2001). Aliam-se àquelas técnicas: funções logarítmicas, média, moda, mediana são apoiadas em estatística descritiva. Em um nível mais avançado, é possível citar: regressão, fatorial, multivariadas, componentes principais, que são apoiadas em inferência estatística.

Hailu et al. (2005) destacam a importância de novas ferramentas na complexa tarefa de mapeamento da doença, levando em conta os diversos eixos do ciclo de transmissão. São elaborados mapas para observação da distribuição espacial da doença, do vetor e varreduras em classificações de imagens de satélites, para auxiliar na caracterização da área.

Constitui um arsenal de análise complexo e hierarquizado que reconstrói e elucidam problemas que os programas de controle de doenças vêm encontrando corriqueiramente. De acordo com Morel (2001), as análises conjuntas dessa linha têm ampliado a compreensão de fenômenos saúde, possibilitando a identificação de relações entre vetores e condições que envolvem o processo de transmissão das doenças e trazendo uma resposta rápida, na forma de mapas, para intervenções.

Com suporte nas análises baseadas em geoprocessamento, o objeto de estudo da tese será tratado como uma inovadora e ousada proposta, tomando como desafio as dificuldades de modelar as leishmanioses, LTA e LVA, cujas cadeias de transmissão se apresentam em duas formas aparentemente desconexas, na literatura. Retomando a posição de Borges (2010) sobre a análise das interações e articulações escalares, em que se apoia para a construção do argumento desta tese, os achados deste estudo poderão mostrar um caminho para a compreensão integrada, do ponto de vista da escala e do ponto de vista da complexidade dos circuitos de transmissão das leishmanioses, no Estado de São Paulo.

Serão elencados procedimentos, a seguir, que são possibilidades de uso do geoprocessamento para análise dos dados sobre LVA e LTA no município de Teodoro Sampaio. A proposta é descrever as abordagens geográficas das leishmanioses, a compreensão geográfica integrada da doença.

“Existem muitas hipóteses na ciência que são erradas. Isso é perfeitamente correto; elas são a abertura para descobrir o que é certo. A ciência é um processo auto-corretivo. Para serem aceitas, novas idéias devem sobreviver aos mais rigorosos padrões de evidência e escrutínio ”.

Carl Sagan

**CAPÍTULO II – ABORDAGENS GEOGRÁFICAS DAS
LEISHMANIOSES**

Este capítulo agrega algumas experiências credíveis de pesquisa, que norteiam a tese, elencando trabalhos que apresentam interfaces entre a geografia e as leishmanioses. Foi realizado um estudo o qual sintetiza as principais referências internacionais em que os temas se cruzam, visando a responder a pergunta: como os dados espaciais vêm sendo explorados na literatura internacional sobre leishmanioses? A fim de entender o papel do uso desses dados, que vão desde a simples localização dos casos até complexos modelos baseados em estatística espacial, o que se busca são novas ferramentas que auxiliem na compreensão dos problemas de saúde, carência identificada por Kindhauser (2003), quando avaliou que os programas de controle de doenças não são suficientes.

Procuraram-se estudos que permitem generalizações dos achados e direcionamento para esta tese, cujo tema central é a relação de transformações espaciais e a transmissão das leishmanioses, tomando como fundo das análises as articulações escalares da doença no Estado de São Paulo. Essa busca foi efetivada nas investigações publicadas em revistas internacionais de reconhecido valor na comunidade científica, procurando-se relevância com sustentáculo para a estrutura conceitual construída.

A complexa interação que promove a doença e suas características, favorecendo sua proliferação na América, difere de outras partes do mundo, e isso direcionou para descobertas dentro dos grupos de pesquisa do Brasil. Apesar disso, foram confrontadas algumas experiências de pesquisa que utilizavam a análise espacial no estudo de leishmanioses, como tema mais amplo, mostrando modelagens que poderiam ser (ou foram) incorporadas neste estudo.

Em termos empíricos, os principais aspectos abordados na tese foram alvo central de apenas dois trabalhos. Percebe-se que existem pesquisas sobre focos, as quais avaliam condições locais, ecologia e a manutenção da cadeia de transmissão. Alguns desses estudos apresentam o comportamento dos vetores, identificação de espécies de reservatórios e até mesmo a identificação do parasito circundante, com base na localização dos infectados. Apresentam maior enfoque ao levantamento de dados em campo.

Há igualmente trabalhos que avançam na discussão do padrão epidemiológico da doença, através de fontes secundárias, provenientes de diversas fontes e tratados em menor escala, de províncias, estados, países. Isso ocorre porque os dados nessa escala são amplamente acessíveis. Falta a ligação dos achados das duas formas mais encontradas nos estudos, indo ao encontro de uma inserção dos estudos de campo num contexto maior – da hierarquização e da inserção escalar.

O avanço das técnicas, além dessa disponibilidade de dados, permitiu a ampla difusão do geoprocessamento para um grupo não detentor de formação básica em cartografia formal. Isso reflete de forma positiva para divulgação da especialização, contudo, poucas representações cartográficas obedecem a algum rigor, sendo uma boa parcela apenas croquis de localização ou preocupados com o rigor das técnicas de estatística espacial, em detrimento das regras de apresentação dos mapas.

Desde a década de 1990, tem-se observado uma crescente aplicação de técnicas de análise espacial para entender de que forma acontece a transmissão, determinando áreas de baixo ou alto risco. Os estudos sobre leishmanioses seguem a uma tendência de aumento do uso da localização em estudos sobre doenças em geral.

Apenas três trabalhos foram enfáticos quanto à necessidade de novas ferramentas justificando alternativas para os programas (integrados) de controle das leishmanioses ou doenças tropicais negligenciadas. Mesmo assim, todos os artigos selecionados sublinham a importância das técnicas de análise para a compreensão do problema, justificando o seu uso. Muitos incluem a análise estatística, estabelecendo correlações da doença com variáveis associadas ao processo de transmissão, como, por exemplo: abundância de vetores, inquéritos caninos, condições socioeconômicas, condições ambientais, dentre outras.

A maioria utilizou-se das ferramentas dos estudos ecológicos para os cruzamentos, associando o controle da doença à presença de vetores, casos humanos e caninos e ações de manejo ambiental, ou abordando um dos mesmos, mas com associações, incluindo variáveis ambientais como temperatura de superfície, clima, vegetação, solo, relevo. A seguir, são comentadas algumas das considerações dos estudos revisados.

Amela (1995) destacou, através de inquérito sorológico para LV canina, realizado em Madrid, a diferença entre áreas rurais e periurbanas.

Elnaiem et al. (2003) confirmaram que a pluviosidade e a altitude são os melhores preditores para a presença de LV humana, no leste do Sudão.

Bongiorno et al. (2003) salientaram que os casos humanos de LV podem se iniciar quando existe a privação de contato entre o vetor e outros reservatórios, como foi observado em Macerata, no centro da Itália.

Bosnic (2006) efetuou uma revisão dos últimos levantamentos de vetores de LV na Croácia e apresentou uma atualização, em que encontrou a presença dos diferentes vetores em todos os pontos de coleta.

Alguns estudos sustentam a hipótese de que as mudanças climáticas alteram a distribuição de vetores, ocasionando um novo panorama para as doenças transmitidas por

esses agentes, como é o caso da leishmaniose. Schröder e Schmidt (2008) destacaram as condições ideais para sobrevivência de vetores, na Baixa Saxônia - Alemanha, que vêm permitindo a reemergência dessas doenças (dengue, leishmanioses e malária). Sugerem que seja incorporada a dimensão ambiental aos programas de controle.

Maia-Elkhoury (2008), com uma amostragem, descreveu a transmissão de LV em gatos, em Portugal.

Chamailé (2010) apresentou o primeiro mapa de risco para leishmaniose visceral canina, baseado em análise de variáveis ambientais e na ocorrência do vetor, na França. Para tanto, utilizou a análise de componentes principais e o modelo do nicho ecológico.

Postigo (2010) propõe um plano estratégico para controle regional das doenças (LV e LT), no leste do Mediterrâneo, com vistas a implementar um treinamento em nível regional, o estabelecimento de um harmonioso sistema de vigilância, de uma rede de trocas de informações e promoção do comprometimento dos tomadores de decisão, na formulação de políticas.

Fernandez et al. (2010) ressaltaram que o vetor de LVA - *L. longipalpis*, em Misiones, Argentina, teve a capacidade de se espalhar em todas as direções, surgindo como uma grande nuvem de concentração no centro da cidade de Posadas, além de outras seis ilhas de concentração dispersas. A abundância do vetor apresentou autocorrelação com os lugares.

No Nepal, Khanal et al. (2010) comprovaram a exposição de humanos e animais à LV, observando um relevante incremento do risco nas zonas de contato com a mata, sendo os indivíduos que vivem nessa área sorologicamente positivos para *Leishmania donovani*, agente da LV.

Salahi-Moghaddam et al. (2010) encontraram correlação positiva da transmissão de LV com o relevo na província de Ardebil, no Irã.

Igualmente no Irã, Abai et al. (2010) destacaram a presença de roedores como contribuidores para a permanência do ciclo enzoótico silvestre de LTA, salientando a permanência do parasito nesses animais em condições de transmissão por até 8 meses.

Em Muzaffarpur, no Bihar, Malaviya et al. (2011) encontraram associação positiva da LV com a pluviosidade e negativa com a umidade relativa, em série de 1990 a 2008. Os autores sugerem aperfeiçoamento das medidas de controle adotadas, com melhora no diagnóstico da doença e do tratamento.

Barón et al. (2011), na Espanha, identificaram a espacialidade do *Phlebotomus perniciosus*, vetor do *Leishmania infantus*, relativo a leishmanioses, associada com vegetação

e uso da terra. Apontaram a construção de drenagens de PVC, usualmente aplicadas naquele país, como fator de proteção para a doença.

No Senegal, Senghor et al. (2011) notaram a espécie de vetor mais ligada à cadeia de transmissão da LV, através de capturas *in locu*.

Na Tailândia, Sukra et al. (2012) identificaram diferentes padrões de distribuição espacial dos vetores da LV, nos distritos do sul.

Sharifi et al. (2012) forneceram dados que permitem identificar a espécie de leishmania circulante na província de Kermam, caracterizada como sendo *L. tropica*. Os autores também destacaram a correlação indireta com a umidade e o aumento da probabilidade de casos humanos de LT, em intervalos de cinco anos de transmissão canina.

Na Espanha, Miró et al. (2012) levantaram subsídios para testagens sorológicas para LV de 418 cães abandonados, e sugeriram que devem ser realizados mais estudos com prevalência canina, pois esta vem sendo subestimada, sobretudo na região de Orense, que fica mais a Noroeste, na fronteira com Portugal.

Na China, Wang et al. (2012) demonstraram que existe uma estratificação por tipos de LV, no espaço, e um constante aumento no número de casos, o que corrobora o circuito de produção das leishmanioses no Estado de São Paulo, como é ilustrado no capítulo V.

Os estudos no Brasil também mostram a crescente aplicação de técnicas de análise espacial para entender de que forma acontece a transmissão, determinando áreas de baixo ou alto risco. E muitos desses estudos foram incorporados a discussões nesta tese. O padrão de transmissão das leishmanioses no Brasil, e mesmo no Estado de São Paulo, guarda suas especificidades. O que é consenso na literatura é que, para ambas as manifestações da doença (LTA e LVA), o padrão de transmissão sofreu mudanças importantes, nos últimos anos. Inicialmente, predominava em sistemas silvestres e, ocasionalmente, acometia as pessoas em contato com as florestas. Em seguida, começou a ocorrer em áreas rurais, devido à retirada da mata original. Posteriormente, em função da ocupação humana e da expansão urbana, passou a acontecer em áreas periurbanas.

Vários estudos sobre LTA foram conduzidos no Estado de São Paulo, com o intuito de desvendar novos casos, para compreender a dinâmica da doença em sua complexidade, assim como em todo o Brasil. Forattini et al. (1972) isolaram a cepa de *Leishmania braziliensis braziliensis*, em exemplar de reservatório capturado em foco enzoótico no Estado, indicando o importante papel do roedor como reservatório natural da doença no ciclo silvestre, sobretudo em relação à leishmaniose cutâneo-mucosa. Forattini et al. também elucidaram a existência de área endêmica no litoral Sul do Estado, supondo a transmissão intradomiciliar. Também

proveniente desse mesmo grupo de pesquisa, inúmeros estudos de fauna flebotomínea nos focos permitiram apontar as espécies transmissoras e sugerir medidas de controle, na época, como borrifação das casas com inseticidas, como profilaxia (FORATTINI, 1976).

No Estado de São Paulo, a LTA pode ser considerada uma doença reemergente e isso se deve principalmente ao fato de estar ocorrendo um processo de adaptação do vetor, sobretudo a áreas urbanas. Com levantamento de 910 casos humanos e os registros da presença de flebotomíneos no Estado, Shimabukuro et al. (2012) identificaram 37 fontes de vetores, descobrindo pelo menos uma das seis espécies de vetores em 183 dos 645 municípios do Estado (*Nyssomyia intermedia*, *N. neivai*, *N. whitmani*, *Pintomyia fischeri*, *P. pessoai* e *Migonemyia migonei*). Foram sobrepostas as espécies de vetores com a localização dos casos humanos na forma de mapas, utilizando-se a incidência de 1993 a 1995, e de 1998 a 2007.

Do ponto de vista geográfico, existe o claro predomínio de trabalhos que analisam a LTA em detrimento dos trabalhos com dados espaciais e LVA, no Estado de São Paulo. Foram encontrados poucos trabalhos sobre LVA.

Paulan et al. (2012) perceberam alta prevalência canina em Ilha Solteira - SP, concentrada no bairro Jardim Aeroporto. Outro trabalho foi realizado em Bauru, por Souza et al. (2012), o qual apontou, através da análise de 239 casos entre 2003 e 2009, aglomerações na região sudoeste da área urbana.

Aparício (2004) definiu, através dos índices de vegetação, um comportamento do vetor da LTA no município de Itapira - SP, associado a três ambientes: intraflorestal, dentro do raio de ação do flebótomo, extraflorestal, em função das densas matas no entorno dos domicílios e no próprio domicílio, que envolve o complexo processo de domesticação do flebotomíneo.

Antoniali et al. (2007) associaram a presença da doença a um corredor que liga Bauru - SP a Corumbá - MS e estudaram o rápido espalhamento da doença entre os anos de 1998 a 2004. Associaram a doença à migração para a construção da Rodovia Bolívia-Brasil.

Tem-se observado a adaptação do vetor a centros urbanos, como verificado em Belo Horizonte, Corumbá - MS e Terezina - PI (OLIVEIRA et al., 2001; KAWA; ANTONIALI et al., 2007; WERNECK et al., 2002; BRASIL, 2007). Isso vem ocorrendo também em função de melhoria nos métodos de diagnóstico e a partir do momento em que a notificação se tornou obrigatória. Una-se a isso a retirada da cobertura vegetal, migrações rural-urbanas, precarização das condições de vida nas cidades, manutenção das conexões campo/cidade (REITHINGER; DAVIES, 2002; DESJEUX, 2004).

Segundo Borges (2011), a região metropolitana de Belo Horizonte é considerada a maior transmissão em áreas antrópicas de LVA, de sorte que a elevada produção de casos no município trouxe o olhar de fortes grupos de pesquisa, como da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Escola de Veterinária da UFMG, Instituto René Rachou – Fiocruz Minas, Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, Escola de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto, para a tentativa da resolução dos problemas encontrados pelos programas de controle. Nota-se a alta resolutividade dos casos de LVA humana, no município, e a poderosa sistemática de inquéritos caninos e de controle do vetor.

Os exemplos citados são argumento que comprova o complexo processo de domesticação do vetor da LVA em áreas urbanas e o grande avanço da doença, sobretudo em áreas de baixas condições sanitárias. Isso se deve principalmente ao processo de adaptação de determinadas espécies de vetores. Todos os estudos mencionados sugerem novas estratégias para os programas de controle, como a localização dos focos, o entendimento qualitativo dos focos de geração de substrato para vetores, o aumento do risco humano com a presença de casos caninos de LVA.

Costa (1990) definiu um padrão epidêmico, classificado em A, B, C e D, em diferentes situações de transmissão da doença. O modelo serve para o Meio Norte e apresenta, em A, o padrão epidêmico clássico, em pés de serra do semiárido, tendo o cão como reservatório. O padrão B é fenômeno da seca, acompanhado da migração de pessoas e animais para as cidades ou para vales e rios. O padrão C é o da precariedade das condições de vida nas periferias urbanas, propiciando a eclosão de surtos epidêmicos, tanto pela proliferação do vetor secundária à abundância das fontes de alimentos e a proximidade de criadouros, como pela circulação do agente etiológico a partir de cães e pessoas infectadas. O padrão epidêmico de D é o rural dos vales e rios, onde as escassas coleções de água acumulam reservatórios domésticos e silvestres, outros animais domésticos e pessoas, infectadas e suscetíveis (Figura 2).

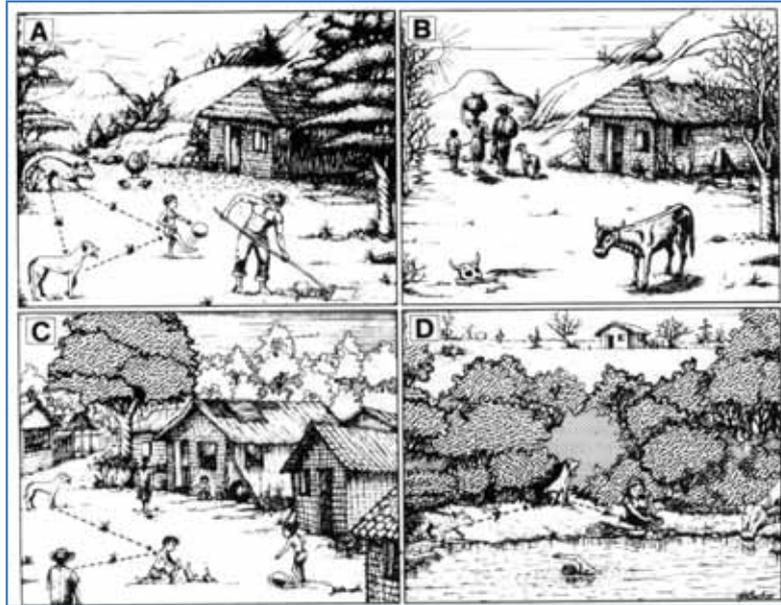


Figura 2: Padrões de transmissão da LTA no ciclo silvestre
 Fonte: Aparício et al (2007).

Hoje, são consolidados na bibliografia três padrões ecoepidemiológicos de transmissão da LTA: o *enzoótico silvestre*, em que predomina a transmissão em animais silvestres (raposas e gambás), em áreas não desmatadas, o qual eventualmente envolve o homem; o *ocupacional ou de lazer*, associado à exploração das matas para a construção de rodovias, ecoturismo e outros usos, que afeta populações urbanas em migrações de trabalho; e o *rural ou periurbano*, onde houve a retirada da cobertura vegetal para a ocupação e o vetor se aloja em matas residuais, infectando não somente animais silvestres, mas também animais domésticos e ocasionalmente o homem (DEANE; DEANE, 1954; COSTA, 1990; BRASIL, 2007).

No caso da LVA, pesquisas têm focado na urbanização da doença e na adaptação do vetor a novos ecotopos, tendo o cão como principal reservatório para a manutenção da cadeia de transmissão, como nos ensinam os trabalhos de Werneck et al (2002) e Coura-Vital (2011).

Em termos empíricos, no que tange às pesquisas sobre as leishmanioses, os principais aspectos dos estudos sobre a distribuição espacial do vetor da doença apresentam resultados interessantes, que podem servir como alternativas para prevenção de risco canino e humano.

Destaca-se o fato de a distribuição espacial da doença estar relacionada a fatores ambientais, tais como temperatura, regime de chuvas, umidade. Isso torna necessária uma compreensão integrada do contexto que envolve as leishmanioses (CARNEIRO et al., 2007).

Foram visitadas diversas bases de dados internacionais, como o MEDLINE, PUBMED, SCIELO, SPRINGERLINK, JSTOR, portal de Periódicos da CAPES, ProQUEST, relatórios da Organização Mundial de Saúde e bibliotecas de teses e dissertações, no Brasil, até o ano de 2012, com base nos seguintes descritores: *leishmaniose*, *LTA*, *LVA*, *Leishmaniose tegumentar americana*, *leishmaniose visceral americana*, *cutaneous leishmaniasis*, *visceral leishmaniasis*, *geoprocessing*, *spatial analysis*, *health geography*, *remote sensing*, tendo sido encontradas 431 referências associadas ao tema.

Inicialmente, foi realizada uma filtragem por temas que relacionavam a leishmaniose com variáveis geográficas, abordando o geoprocessamento, de modo a serem excluídos os trabalhos que abordam questões imunológicas, vacinas, coinfeção e outros temas não-geográficos do rol de artigos que serviriam para discussão dos resultados desta tese. Foi feito um levantamento de resumos de reuniões aplicadas em leishmanioses organizadas pela comunidade científica que pesquisa o tema, no Brasil.

Foram encontrados 94 artigos que abordam de alguma forma questões ligadas a mapeamento e localização dos casos/vetores e/ou análises estatísticas. Quanto à forma da doença, observou-se que 43 (45,7%) abordam LT ou vetores relacionados a essa forma da doença, citada na bibliografia internacional como *cutaneous leishmaniasis*. Destes, 32 (34%) abordam a LTA. 54 (50,76%) abordam a LV humana, dos quais 32 (34%) tratam da LVA. A LV canina foi abordada em 7 (6,58%) artigos, enquanto 1 deles focaliza a LV em outros hospedeiros. 3 (2,82%) dos artigos abordam conjuntamente a LV e a LT, e apenas 1 (1%) estuda a LVA humana e canina ao mesmo tempo.

De todos os estudos, 31 (29,14%) abordam de alguma forma a cartografia digital, 34 (31,96%) enfocam técnicas de estatística descritiva, modelagem estatística ou estatística espacial, e 12 (11,28%) tratam do sensoriamento remoto. Obviamente, muitos artigos abordam duas ou mais técnicas em simultâneo. Foram elencados 64 (60%) estudos realizados no Brasil. Destes, apenas 3 estudos se referem à interface do estudo em saúde com conceitos geográficos. Pode ser contraditória essa afirmação, se deixarmos de citar também que 40, de todos os trabalhos, foram capazes de realizar caracterizações ecológicas e socioespaciais com muita competência. Foram 65 (61%) trabalhos abordando as leishmanioses, no Brasil.

Agregando as experiências revisadas, foi elaborado um mapa conceitual, com base em uma análise preliminar das escalas de interesse para o entendimento das leishmanioses em São Paulo (Figura 3).

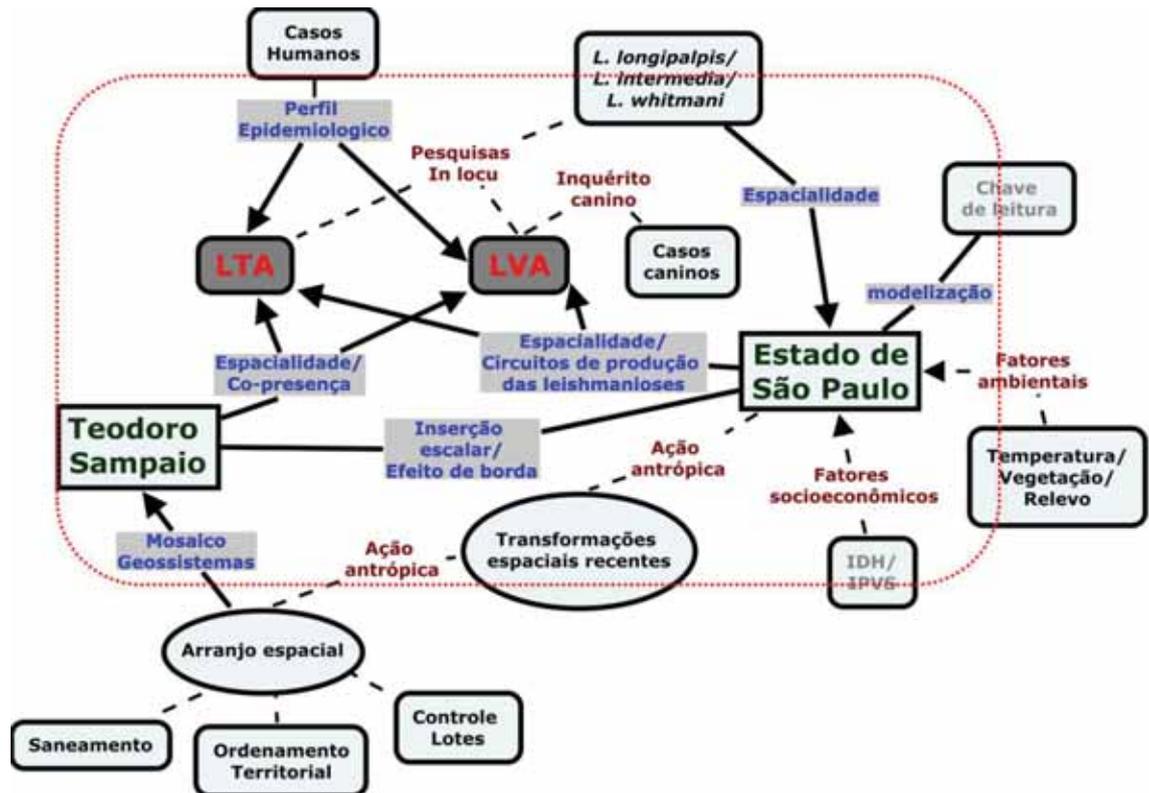


Figura 3: Mapa conceitual elaborado para análises geográficas das leishmanioses
Elaborado por Elivelton da Silva Fonseca (2013).

No mapa, as categorias de análise geográfica estão estampadas em azul, e estabelecidas suas relações com as leishmanioses em duas escalas. O mapa foi elaborado de modo a todas as relações que envolvem a geografia ficassem num único plano, abrangendo as escalas. As ações para obtenção de dados estão estampadas em vermelho. As duas escalas escolhidas foram destacadas na cor verde. As setas valoradas representam sempre o nível diádico das relações entre os elementos, e são direcionadas para a culminância dos eventos.

Uma extensa revisão foi feita primeiramente em bibliografias já consolidadas, a fim de entender o contexto das doenças, quais são seus fatores de risco; fez-se igualmente outra, mais associada à aplicação das técnicas em questão e cuja exposição neste item foi realçada (APÊNDICE A). Os documentos oficiais também direcionam para as metas de desenvolvimento dos programas de controle, fundamentados em experiências bem sucedidas no combate a essas doenças. Muitas pesquisas não desenvolvem modelagem espacial, mas exibem características importantes para o entendimento de focos das doenças, comportamentos, ações que constituíram ganho para os programas.

Com a construção da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, desenvolveu-se, lá para 1907 e 1908, uma verdadeira epidemia de úlceras, entre centenas de operários que trabalhavam na estrada. E com denominações várias, foi a moléstia se incrementando. Assim é que a denominavam úlcera de Bauru, botão de Bauru, úlcera do noroeste, ferida brava, etc.

(Samuel B. Pessoa, 1941, p. 14.)

**CAPÍTULO III - AS LEISHMANIOSES COMO PROBLEMA DE
SAÚDE PÚBLICA PAULISTA**

Leishmanioses são infecções parasitárias transmitidas por vetores e causadas por diferentes espécies de protozoários intracelulares obrigatórios, pertencentes ao gênero *Leishmania*. A infecção humana é causada por um número em torno de 21 a 30 espécies que infectam mamíferos. Isso inclui o complexo *L. donovani*, com três espécies (*L. donovani*, *L. infantum* [também conhecido no Novo Mundo como *L. (L) infantum chagasi*]); o complexo *L. mexicana*, com três espécies principais (*L. mexicana*, *L. amazonensis* e *L. venezuelensis*); *L. tropica*; *L. major*; *L. aethiopica*; e o subgênero *Viannia*, com quatro espécies principais (*L. (V.) braziliensis*, *L. (V.) peruviana*, *L. (V.) guyanensis* e *L. (V.) panamensis* (CDC, 2011).

As diferentes espécies só podem ser diferenciadas por análise de isoenzimas, biologia molecular e anticorpos monoclonais (CDC, 2011). O ciclo de vida do parasito é ilustrado na Figura 4 a seguir:

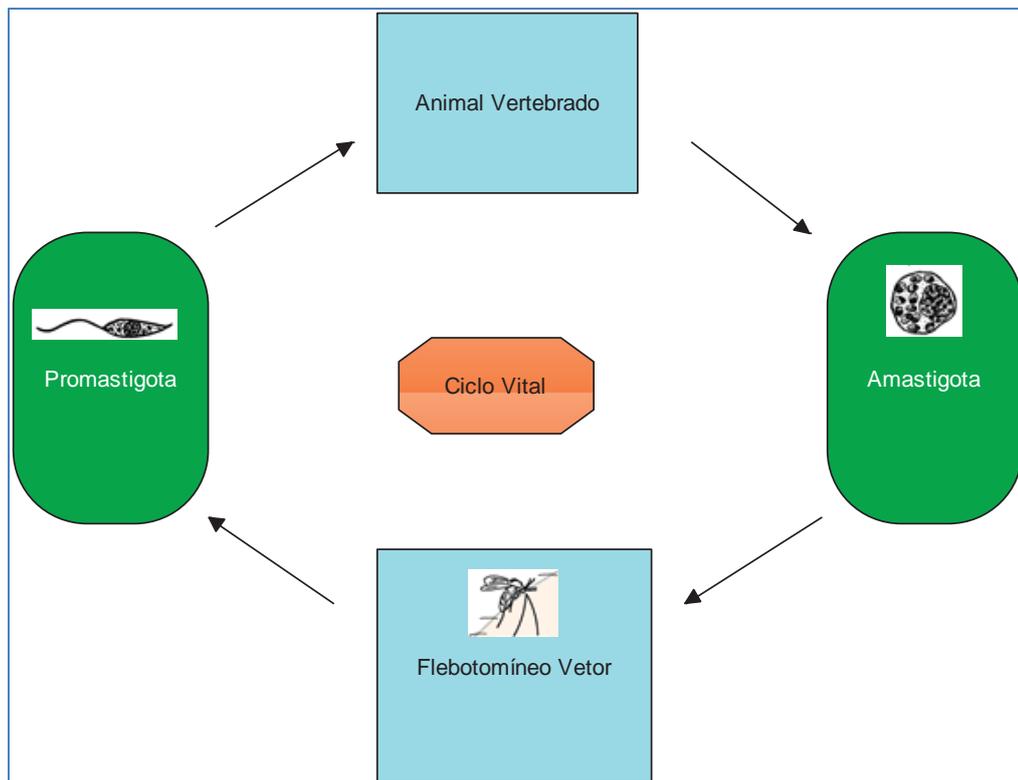


Figura 4: Ciclo de transmissão da leishmaniose
Fonte: Adaptado de Gomes (1999).

Leishmanioses são transmitidas pela picada de fêmea infectada do flebotômíneo, a qual injeta o estágio infectivo, que é a fase promastigota, através da probóscide, quando se alimenta do sangue. As formas flageladas promastigotas da *Leishmania* que chegam ao ferimento são fagocitadas por macrófagos e outros tipos de células mononucleares fagocitárias (CDC, 2011).

As formas progmastigotas assumem a forma amastigota, arredondadas, sem flagelo aparente, a qual se multiplica por divisão simples e procede para infectar outra célula mononuclear fagocitária. Parasito, hospedeiro e outros fatores afetam o tempo de infecção, que se torna sintomática e com o tempo dá origem à forma cutânea ou visceral (CDC, 2011).

Os flebotomíneos tornam-se infectados, quando ingerem células infectadas durante o repasto sanguíneo. Nos insetos vetores, formas amastigotas se transformam em promastigotas, desenvolvendo-se no intestino. De acordo com o desenvolvimento dos parasitas no trato digestivo dos insetos vetores, o gênero *Leishmania* foi dividido em dois subgêneros: *Leishmania*, com desenvolvimento restrito à porção anterior e média, e *Viana*, com desenvolvimento desde o intestino posterior até a porção anterior do tubo digestivo. Nesses dois subgêneros, encontram-se agrupadas as espécies de *Leishmania* que parasitam o homem e outros animais, causando um grande espectro de manifestações e migrando para o probóscide⁵ (CDC, 2011).

A Figura 5 mostra o vetor, reservatório silvestre e lesões causadas por uma das formas da leishmaniose: a tegumentar.

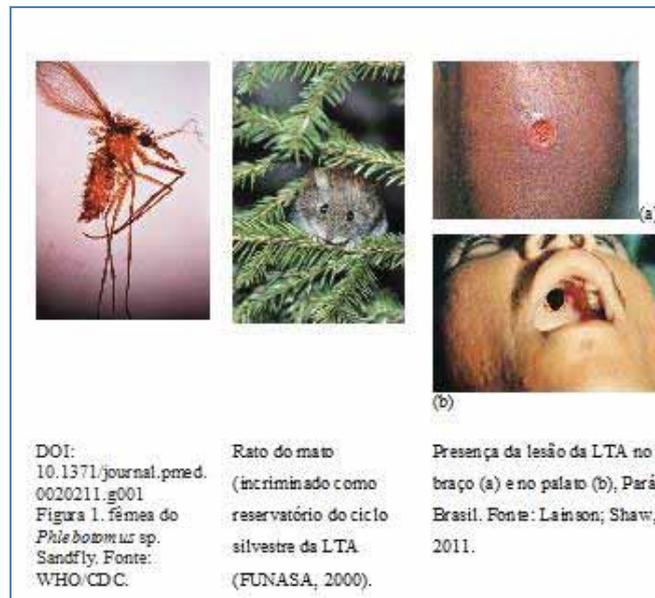


Figura 5: Flebotomíneo/ rato do mato / lesões de LTA

Nas próximas seções são apresentadas as duas formas das doenças com suas especificidades, e algumas abordagens sobre os programas de controle.

⁵Fonte: *Centers of Disease Control and Prevention* - Centro de Controle de Doenças (CCD)(ciclo de transmissão - tradução nossa).

3.1 Leishmaniose Visceral Americana (LVA)

No Brasil, a LVA, também denominada calazar, é causada por uma única espécie do subgênero *Leishmania*: a *Leishmania (Leishmania) chagasi*. Até 2005, somente não era prevalente na região Sul do país (Tabela 1). Atualmente, existem casos em todas as regiões brasileiras.

As manifestações clínicas da doença e sua gravidade estão relacionadas com a desnutrição e a resposta imune do indivíduo (OMS, 2005; MARZOCHI et al., 1994), sendo oportunista entre pacientes imunossuprimidos que vivem em áreas endêmicas (HARISSON et al., 1986; PEARSON et al., 1992). Não existe diferença de suscetibilidade entre idade, sexo e raça. Entretanto, a incidência da doença é maior em crianças, em função de maior tempo de exposição ao peridomicílio e maior prevalência de subnutrição (BRASIL, 2006).

Tabela 1: Brasil: taxa de incidência de LVA (por 100 mil habitantes), por ano, segundo a região, 1990 a 2005

Região	1990	1993	1996	1999	2002	2005
Brasil	1,3	1,7	2,1	2,2	1,4	1,9
Norte	0,4	0,8	1,2	3,1	2,4	4,2
Nordeste	4,0	5,5	6,5	6,4	2,9	3,8
Sudeste	0,4	0,1	0,2	0,3	0,6	0,8
Sul	-	-	-	-	-	-
Centro-Oeste	0,2	0,2	0,1	0,8	1,7	1,9

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e base populacional do IBGE.

Diferentes espécies de flebotomíneo transmitem a LVA, sendo a *Lutzomyia longipalpis* a principal espécie envolvida nas Américas, presente em praticamente todas as áreas de ocorrência da leishmaniose (LAINSON; SHAW, 1987). O ciclo biológico desse vetor se processa no ambiente terrestre e passa por quatro fases: ovo, larva (com quatro estágios), pupa e adulto. Desenvolvem-se em locais úmidos, sombreados e ricos em matéria orgânica. O desenvolvimento do ovo à fase adulta ocorre em cerca de 30 dias. As formas aladas abrigam-se próximas aos locais dos criadouros e em anexos peridomiciliares, principalmente em abrigos de animais domésticos. Somente as fêmeas são hematófagas obrigatórias, pois necessitam de sangue para o desenvolvimento dos ovos e sugam uma ampla gama de animais vertebrados de sangue quente (GALATI et al., 1997).

No Estado de São Paulo, há preferência alimentar do vetor *L. longipalpis* por cães (MORISSON et al., 1993; GALATI et al., 1997; CAMARGO-NEVES, 2007). Apesar de a espécie ocorrer durante todo o ano, existe variação sazonal da densidade de *L. longipalpis*, dependendo da região geográfica e de alguns fatores, como temperatura, umidade, chuva e velocidade dos ventos (dos SANTOS et al., 1998). A atividade hematofágica, predominantemente noturna, inicia-se cerca de uma hora após o crepúsculo (FELICIONAGELI et al., 1987; CAMARGO-NEVES, 2007). Até o ano de 1997, a LVA era reconhecida no Estado de São Paulo apenas em casos importados, oriundos de outras regiões endêmicas do país (CAMARGO-NEVES, 2001). No mesmo ano, a doença foi identificada em cães no município de Araçatuba (COSTA et al., 1997) e foi detectada a ocorrência da *Leishmania chagasi*.

Em 1999, foi registrado o primeiro caso humano de LVA em São Paulo e, desde então, a doença vem ocorrendo em municípios situados na região da Nova Alta Paulista e outras regiões do Estado, com transmissão exclusivamente urbana (CAMARGO-NEVES, 2001). O que vem acontecendo no Estado é a difusão e a adaptação do vetor aos ecótopos urbanos de forma lenta, inicialmente sendo registrado em municípios contíguos a Araçatuba e depois naqueles que estabeleceram fluxo migratório de pessoas e mercadorias com os municípios da região de Araçatuba. Em seguida, foi detectada em outras regiões administrativas, como a de Bauru - SP, Marília - SP e Presidente Prudente - SP, seguidas pelos grandes eixos rodoviários e ferroviários. A doença foi diagnosticada na região de São João da Boa Vista - SP, que apresenta características topográficas e climáticas diferentes das observadas no Planalto Ocidental Paulista, mostrando a capacidade da espécie *L. longipalpis* em adaptar-se a ambientes antrópicos, facilitando a transmissão da doença (GALATI et al., 1997; BARATA et al., 2005).

A luta antivetorial no Estado é realizada por meio de atividades de vigilância epidemiológica, como levantamento entomológico, pesquisa entomológica de foco e em unidades fixas, notificação de insetos incômodos pela população; atividades de prevenção e controle, como manejo ambiental, controle químico e atividades educativas.

Em geral, os reservatórios do parasito são animais mamíferos, principalmente canídeos, sendo os mais importantes a raposa (no ciclo silvestre e rural) e o cão (no ciclo rural e, particularmente, nas áreas urbanas). O período de incubação é bastante variável tanto para seres humanos como para cães. Em humanos, varia de 10 dias a 24 meses, sendo em média de dois a quatro meses. Em cães, pode variar de três meses a sete meses, sendo que, em alguns casos, a doença pode ocorrer anos depois da infecção (DANTAS-TORRES; BRANDÃO-

FILHO, 2006). Nesses casos, mesmo quando o indivíduo ou cão não apresentam nenhum sintoma, já fazem parte do ciclo de transmissão. E o período de transmissibilidade acontece enquanto persistir o parasitismo na pele ou no sangue dos animais infectados. A infectividade de cães para os flebotomíneos persiste mesmo após o restabelecimento clínico desses animais (ALVAR, 1994; MONTEIRO et al., 2005; SARAIVA, 2008).

Verifica-se que a difusão espacial da doença se deu no sentido Oeste-Leste e, mais recentemente, no sentido Norte-Sul e na região Leste do Estado de São Paulo, partindo do Estado de Minas Gerais (CAMARGO-NEVES, 2007).

A partir disso, medidas de controle vêm sendo implementadas, visando a reduzir a morbi-mortalidade humana por LVA no Estado de São Paulo (BRASIL, 2006; CAMARGO-NEVES; KATZ, 1999). Mesmo com a vigilância dos casos humanos, é necessário um controle integrado, com ações para cada eixo do ciclo de transmissão, com condutas para o encontro de casos humanos, de casos caninos e o controle do vetor (BRASIL, 2006). Geralmente, a enzootia canina tem precedido a ocorrência de casos humanos e a infecção em cães tem sido mais prevalente do que no homem (BRENER, 1957; D'ANDREA et al., 2009).

Com a difusão espacial da doença e com o aumento significativo no número de casos humanos notificados, a LVA tornou-se um sério problema de saúde pública e é considerada uma das prioridades dentre as doenças tropicais pela Organização Mundial de Saúde (GONTIJO; MELO, 2004; DANTAS-TORRES; BRANDÃO-FILHO, 2006). Essa expansão se dá, em muitos casos, devido ao processo de urbanização, consequentemente, a alterações no sistema natural (MONTEIRO et al., 2005). Processos migratórios e os hábitos das populações (como medidas de proteção individual, por exemplo) são de grande importância na cadeia epidemiológica das leishmanioses, principalmente nas periferias (SARAIVA, 2008; NEGRÃO; FERREIRA, 2009).

O Boletim Epidemiológico Paulista (BEPa) número 77 estabeleceu um panorama da LVA no Estado de São Paulo, desde a sua entrada até o ano de 2011, calculando que, dos 3720 casos notificados no Estado, entre 1999 e 2009, 1750 foram confirmados, dentro dos parâmetros do PVCLVA. Foi informado que 54 municípios têm casos humanos e caninos autóctones, três registram casos humanos autóctones, embora sem confirmação de autoctonia canina, ao passo que 30 apresentam somente transmissão canina. Através de dados obtidos na SUCEN, percebe-se que o vetor *L. longipalpis* foi encontrado em 108 municípios, dos quais 25 não tiveram a transmissão de LVA confirmada. Em 537 municípios, o vetor não foi encontrado.

Com o apoio do Instituto Adolfo Lutz (IAL) e dos Centros de Controle de Zoonoses (CCZs) locais, foram realizados inquéritos caninos censitários e examinadas 59.483 amostras de cães procedentes de 48 municípios que realizaram atividades de inquérito censitário e/ou amostral, nos quais 6.260 apresentaram resultado positivo, no ano de 2008. Já em 2009, foram coletadas 78.207 amostras de cães, procedentes de 53 municípios que realizaram atividades de inquérito canino, sendo detectadas 7.492 positivas (9,58%) (BEPA, 2010).

Na região de Presidente Prudente, dos 45 municípios existentes, 13 possuem a transmissão canina e humana da LVA, com 194 casos notificados entre 2007 e 2010. O primeiro encontro do *L. longipalpis* na região ocorreu em 2003. Os municípios com maiores percentuais na positividade, considerando os casos confirmados, entre 2007 e 2010, foram Dracena (30,16%), Paulicéia (27,61%), Panorama (25,17%) e Ouro Verde (24,53%) (SAMPAIO et al., 2011). Os testes para esse levantamento foram o teste Ensaio Imunoenzimático (ELISA) e Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)⁶, como preconiza o PVCLVA.

De acordo com a última atualização do Boletim Epidemiológico Paulista, o Estado de São Paulo possuía, em 2011, a transmissão de LVA em 100 municípios, sendo que 66 apresentam casos em humanos e em cães autóctones, cinco registram casos humanos autóctones, embora sem detecção de autoctonia canina (Álvaro de Carvalho, Jaú, Marília, Parapuã e Quintana) e 29 municípios apresentam somente transmissão canina. Também 330 municípios foram classificados como silenciosos, não receptivos e vulneráveis; e 180 como silenciosos, não receptivos e não vulneráveis (BEPA, 2011). Ainda segundo o informe, dois municípios se apresentavam em fase de investigação.

3.2 O Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana (PVCLVA)

Com o objetivo de reduzir a mortalidade por LVA, foi iniciado, no ano de 2006, o Programa de Vigilância e Controle da LVA (PVCLVA) pela Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo, priorizando as ações sobre três pilares identificados como estratégicos, à semelhança do programa do Ministério da Saúde: 1) diagnosticar e tratar precocemente os

⁶ ELISA (Ensaio Imunoenzimático) teste utilizado para diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina, pois detecta anticorpos específicos. RIFI (Reação da Imunofluorescência Indireta): detecta anticorpos IgG. Apresenta alta sensibilidade, mas não distingue as duas leishmanioses (visceral e tegumentar). Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/>. Acesso em: 02 jan. 2013.

casos humanos, 2) monitorar e reduzir a densidade populacional de flebotomíneos; e 3) controlar os reservatórios domésticos de *L. (L.) chagasi* representados por cães soropositivos.

De acordo com o PVCLVA, os municípios são classificados em: a) município com o primeiro caso de LV; b) município com transmissão esporádica; c) município com transmissão moderada; d) município com transmissão intensa; e e) município com surto. Essa classificação facilita a compreensão da situação do local de estudo e sugere medidas para o controle baseado na situação geopidemiológica. Tal classificação é utilizada com base nos dados do manual do programa do Ministério da Saúde, pois, no nível nacional, existem áreas de alta endemicidade para a LVA.

Há igualmente a definição de acordo com a presença de casos, esta amplamente empregada para o Estado de São Paulo, tendo em vista as condutas relacionadas ao encontro do caso, que classifica as áreas em: a) área de transmissão, quando há casos autóctones no local onde ocorre a transmissão; b) área sem casos ou silenciosa, municípios ou áreas sem casos autóctones de LVA humana ou canina; e c) área com casos, que possuam pelo menos um registro autóctone de LVA canina ou humana. No Estado de São Paulo, as áreas de transmissão são destacadas no Mapa 03.

Os municípios são divididos também em dois grandes grupos: silenciosos – sem a confirmação de casos humanos e/ou caninos autóctones – e com transmissão – com a confirmação de casos humanos e/ou caninos autóctones.

Municípios silenciosos podem ser classificados como receptivos ou não receptivos: são receptivos os municípios onde se verifica a presença do *L. longipalpis* ou *L. cruzi*, e não-receptivos aqueles onde se verifica a ausência do *L. longipalpis* ou *L. cruzi*. As áreas silenciosas podem ser classificadas como vulneráveis ou não vulneráveis, sendo vulneráveis os municípios sem casos autóctones de LVA humana e/ou LVA canina, mas que atendem a um ou mais dos seguintes critérios estabelecidos: municípios contíguos aos municípios com casos de LV; que possuem fluxo migratório intenso; que fazem parte de um mesmo eixo viário dos municípios com casos de LVA. Não vulneráveis são os municípios sem a presença dos fatores que caracterizam vulnerabilidade. Os municípios com transmissão podem ser caracterizados pela presença de transmissão canina e/ou com transmissão humana.

Teodoro Sampaio foi definido como município de transmissão de LV canina (BEPA, 2011), com a detecção dessa forma da doença em pesquisas recentes, dados discutidos nesta tese, em que foram avaliados 997 cães, com os testes ELISA e RIFI. Além disso, o vetor foi encontrado, no ano de 2011, em dois setores diferentes dentro da área urbana.

3.3 Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA)

A LTA é uma doença com diversidade de agentes, de reservatórios e de vetores, com diferentes padrões de transmissão e um conhecimento ainda limitado, o que a torna de difícil controle (KINDHAUSER, 2003; BRASIL, 2007). Segundo o Portal da Saúde⁷, são considerados reservatórios da LTA as espécies de animais que garantam a circulação de *Leishmanias* na natureza, dentro de um recorte de tempo e espaço. São numerosos os registros de infecção em animais domésticos. Entretanto, não há evidências científicas que comprovem o papel desses animais como reservatórios das espécies de *Leishmanias*, sendo tidos como hospedeiros acidentais da doença. A LTA nesses animais pode apresentar-se como uma doença crônica, com manifestações semelhantes às da doença humana, ou seja, o parasitismo ocorre preferencialmente em mucosas das vias aerodigestivas superiores (<http://portal.saude.gov.br/portal/saude/>).

No Brasil, a LTA é conhecida desde os registros da Pastoral Religioso-Político-Geográfica, com a viagem de Fray Don Hipolito Sanchez de Fayos y Quirós, de Tabatinga ao Pará, em 1827, o qual teria encontrado inúmeros casos da doença em regiões amazônicas, citados por Rabelo, em 1917 (TOLEZANO, 1993).

⁷ Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/>. Acesso em: abril de 2012.

Um trabalho publicado por Evandro Chagas, na revista *Science*, em 1936, foi um relato de uma nova forma da leishmaniose nas Américas, que tinha como principal sintoma a lesão cutânea, com um parasito semelhante ao *Leishmania donovani*, responsável pela doença na Índia e no Mediterrâneo. O autor detectou casos inicialmente no Brasil, no Norte e no Leste. Após esse fato, observou-se uma grande expansão geográfica da doença, em corredores, um do Norte, passando pelo Nordeste, até o Sudeste do país, e outro saindo também do Norte, mas em direção ao Centro-Oeste e Sul, devido a grandes fluxos migratórios, o que causou uma condição de doença endêmica em todos os Estados brasileiros, mas em diferentes níveis (BEDOYA-PACHECO, 2011). Nesse corredor, a transmissão cobriu os Estados do Norte em direção ao Nordeste, Sudeste e em outro eixo, pelos Estados do Centro-Oeste em direção ao Sul.

Dados recentes mostram que, no Brasil, a doença é prevalente em todos os Estados, sendo que as regiões com maiores taxas são o Norte, o Nordeste e o Centro-Oeste (Tabela 2).

Tabela 2: Brasil: taxa de incidência de LTA (por 100 mil habitantes), por ano, segundo a região, 1990 a 2005

Região	1990	1993	1996	1999	2002	2005
Brasil	17,2	18,1	19,1	19,8	16,1	14,1
Norte	75,5	91,6	88,5	92,3	74	71,1
Nordeste	29,8	18,8	25,3	19,7	19,3	15,6
Sudeste	3,8	7,4	3,5	5,7	4,0	3,5
Sul	0,9	3,6	2,6	1,9	3,7	2,0
Centro-Oeste	26,9	39,6	45,5	56,9	39,9	33,3

Fonte: Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) e base populacional do IBGE.

A presença da LTA no Estado de São Paulo data de 1885, a partir das descrições clínicas observadas por Breda, em Pádua, em pacientes que retornaram à Itália após permanecerem um período no interior do Estado de São Paulo (SILVEIRA, 1919).

Inicialmente, dois aspectos foram reconhecidos como relevantes para a ocorrência da transmissão da LTA em São Paulo:

- A necessidade de contato profissional do homem com áreas florestadas ou recentemente desmatadas, que levou Brumpt e Pedroso (1913) a denominá-la “Leishmaniose Americana das Florestas”;

- A necessidade de contato com populações de insetos transmissores, que, segundo Lindenberg (1909), certamente existiriam. Isso foi posteriormente confirmado e os flebotomíneos incriminados como vetores de *Leishmania*.

Dessa forma, marcadamente a LTA assumiu, desde o início, características de uma doença ocupacional, atingindo quase que exclusivamente indivíduos do sexo masculino, em idade produtiva, que trabalhavam em atividades relacionadas a projetos de expansão da economia com a ocupação do interior paulista.

A relação da LTA com os ciclos enzoóticos de ambientes florestais, sem a participação do homem, coincide com o conceito de nidalidade natural de doenças transmissíveis, tal como proposto por Pavlovsky, em 1939. A aceitação dessa hipótese, nessa condição ecológica, permite argumentar a favor do determinismo e da necessidade da relação homem-floresta para a ocorrência da LTA (GOMES et al., 1990). Apesar disso, estudos recentes têm mostrado a transmissão de LTA em áreas urbanas ou periurbanas (CASTRO et al., 2005; APARÍCIO; BITENCOURT, 2004).

Entre 1907 e 1908, quando se intensificavam os registros clínicos de LTA em pacientes que procediam do Oeste do Estado, foi estimado que a cobertura vegetal de São Paulo estivesse reduzida para 58% de seu território.

O contato do homem com a floresta era determinado pela necessidade de abertura de novas ferrovias, imprescindíveis para a expansão da cafeicultura, e em atividades extrativistas. Essa ação sobre o ambiente natural resultou em intenso desmatamento, com a derrubada das chamadas grandes florestas paulistas.

No começo e até fins da primeira metade do século XX, a LTA atingiu o Estado de São Paulo com muita intensidade, porém, de maneira restrita quanto às áreas de transmissão. A LTA era conhecida a partir de Bauru para as regiões Oeste e Noroeste, sempre à margem esquerda do Rio Tietê, tendendo às barrancas do Rio Paraná (PESSÔA, 1956). Durante esse período, foram registradas grandes epidemias, com milhares de novos casos diagnosticados.

A ação antrópica sobre o ambiente natural resultou, inevitavelmente, numa drástica redução da cobertura vegetal do Estado, sendo estimada em 44,8%, em 1920, e 26,2%, em 1935.

A disseminação da LTA em São Paulo foi pouco estudada, ainda que Brumpt e Pedroso (1913), Pestana et al. (1939) e Takaoka (1928) tenham realizado investigações em regiões restritas.

Silveira (1919) e Barbosa (1936) tentaram avaliar a distribuição e a disseminação geral da LTA no Estado, usando estatísticas hospitalares referentes aos pacientes examinados na Santa Casa da cidade de São Paulo.

O primeiro esforço no sentido de investigar a disseminação da LTA em São Paulo foi realizado por Pessôa e Pestana (1940), que enviaram questionários para todos os Centros de Saúde, visando a avaliar a ocorrência da parasitose pelas diferentes regiões do Estado.

Estudos subsequentes possibilitaram a identificação e divisão do Estado em duas regiões:

- Região altamente endêmica – representada pela área da Alta Paulista, Noroeste e Alta Sorocabana, coincidente com as áreas de mais intensa ação de desmatamento até a primeira metade século XX;
- Regiões onde a doença seria rara ou ausente, compreendendo todo o restante do Estado de São Paulo.

O período que se seguiu, desde o final da década de 1940 até fins da década de 1950, com toda a devastação das florestas paulistas e as populações pioneiras estabelecidas nessas regiões, verificou-se uma redução e desaparecimento no registro de novos casos autóctones, para aquelas regiões.

A essa altura, as modificações ambientais havidas no Estado, em 1952, determinavam uma cobertura vegetal de apenas 18,2% da área total do seu território (TROPPEMAIR, 1969).

Apenas em 1957, reiniciaram-se os registros de LTA autóctone do Estado, na região Sul, no Vale do Ribeira (FORATTINI; OLIVEIRA, 1957). Pouco tempo depois, outros casos esporádicos foram diagnosticados (ALMEIDA NETO; PROENÇA, 1960; ARRUDA ZAMITH, 1960; BECHELLI et al., 1961; FORATTINI et al., 1972, 1973).

É interessante observar que a cobertura vegetal natural continuava diminuindo, estando entre 12,7 e 8,3%, respectivamente, em 1962 e 1973.

A partir de 1979 a LTA passou a figurar entre as doenças de notificação compulsória; desde então, um número crescente de novos casos vem sendo registrado a cada ano, como autóctones do Estado de São Paulo, como de resto vem sendo verificado em várias outras partes do país (TOLEZANO, 1994; MARZOCHI, 1992; PEREIRA; FONSECA, 1994).

O “ressurgimento” e a expansão da LTA nas várias regiões do Brasil, conforme alguns autores, foram decorrência da suspensão das campanhas de controle de anofelinos em áreas endêmicas para a malária e da queima de lenha substituída pela queima de gás engarrafado (MARZOCHI, 1992; PEREIRA; FONSECA, 1994).

Desde o final da década de 1970, começou-se um novo período e uma nova feição epidemiológica da LTA em São Paulo, com transmissão não mais restrita à margem esquerda do Rio Tietê. Diferentemente do período anterior, o que se observa agora são microsurto e casos isolados, com os focos de transmissão pulverizados por todas as regiões paulistas e autoctonia reconhecida em cerca de 50% dos seus municípios (TOLEZANO, 1994 e 2000).

No período de 1998 a 2011, foram notificados um total de 4.722 casos de LTA, autóctones de mais de 320 municípios do Estado (CVE, 2012). Em função da distribuição espacial dos casos, a maioria das concentrações se localiza na faixa litorânea do Estado, tendo como exemplos: Ubatuba, São Sebastião e Ilha Bela, além de Bom Sucesso do Itararé, Barra do Chapéu, Ribeira, Apiaí, Iporanga, Eldorado, Sete Barras, Jequié, Miracatu, Pedro de Toledo e Itariri.

3.4 O Programa de Vigilância da LTA

Segundo o programa de controle da LTA, a detecção da doença pode ocorrer com a notificação por meio de busca ativa nas unidades domiciliares, demanda espontânea às unidades de saúde, encaminhamento de suspeitos e ações dos agentes de saúde. Quando na suspeita de um caso de LTA, deve-se proceder à investigação, diagnosticando da forma laboratorial ou epidemiológica e verificando as condições da área de transmissão, através de um detalhamento das condições, se o caso é autóctone ou se se trata de área de transmissão. Outra informação que é investigada é o contato com locais prováveis de infecção, atividades laborativas (FUNASA, 2000).

O manual também sugere medidas de controle para atuação no ciclo de transmissão, como borrifação do domicílio e peridomicílio, estudos ecológicos para identificação dos focos enzoóticos silvestres, captura e controle de contato com os animais silvestres, medidas de educação ambiental, controle de resíduos nas casas (manejo), além de medidas de controle individual.

Na tese, verificou-se a classificação de risco dos municípios paulistas para LTA e, com base nos coeficientes e suas estratificações, discutem-se os resultados, os valores encontrados em Teodoro Sampaio e no Estado de São Paulo.

Nas próximas páginas, passamos para a discussão dos dois estudos realizados na tese e, na sequência, para o estudo da área de convergência das duas formas da doença e o estudo das unidades de relevância geoepidemiológica para a transmissão das leishmanioses. Com o estudo da LTA e da LVA, nesta tese, pretende-se auxiliar no conhecimento da atual condição da LTA no Estado de São Paulo, reconstruindo os circuitos de produção da doença, nos últimos 10 anos, bem como identificando condições favoráveis para a sua manutenção, tanto no Estado como em Teodoro Sampaio. No caso da LVA, em franca expansão no Estado, tem-se observado alguns estudos com descobertas sobre o crescimento da doença, que clarificam os padrões atuais. Já com a LTA, tem-se notado uma retomada pelo interesse em produzir dados sobre os padrões de transmissão no Estado, uma vez que a negligência sobre essa doença é maior.

Pode-se afirmar que este sistema de relações é ininteligível sem o conhecimento da fisionomia do país. Somente ela, mostrando a mescla de terras irrigadas e de terras áridas e as nuances intermediárias que existem de um domínio a outro, retifica as concepções absolutas e restabelece a verdadeira perspectiva. Notemos bem que não se trata de um caso isolado.

(Vidal de La Blache, 1902)

**CAPÍTULO IV - CONDIÇÕES AMBIENTAIS FAVORÁVEIS À
TRANSMISSÃO DAS LEISHMANIOSES NO MUNICÍPIO
DE TEODORO SAMPAIO - SP**

4.1 Aspectos gerais

Teodoro Sampaio, localizado na antiga “Alta Sorocabana”, faz parte da região mais conhecida atualmente como “Pontal do Paranapanema”. De fato, o município se formou numa região de contato e interações históricas intensas entre o interior paulista, norte do Paraná e o Estado do Mato Grosso do Sul, na qual a ideia de fronteira, como frente pioneira ou área de expansão em direção a territórios “vazios” ou “a conquistar”, sempre foi muito forte.

Nessa unidade regional, entre os rios Paraná e Paranapanema, formou-se em meados do século XIX uma variante da cultura brasileira rústica que se espalhava pelo interior de São Paulo e Mato Grosso. Rude e pobre, essa população rarefeita e dispersa, sem contato direto com a vida urbana, organizou-se em pequenos núcleos familiares, vivendo para o autossustento. Uma vida de “[...] bandeirante atrofiado, sem miragens, concentrado em torno dos problemas de manutenção de um equilíbrio mínimo entre o grupo social e o meio”, conforme Cândido (1987, p. 46).

Seguiram-se, a esses primeiros povoadores, os grileiros. Essa área de atuação dos grileiros estendia-se, sobretudo, entre os rios Paraná, Paranapanema e Peixe. Sob a denominação genérica de “Sertões do Paranapanema”, eram terras praticamente desconhecidas e inexploradas, constituídas de campos e matas sob o domínio de grupos indígenas ou consideradas devolutas e que deveriam ser devolvidas ao Patrimônio Público.⁸

Com a melhoria das estradas nas primeiras décadas do século XX, vários núcleos urbanos se formaram na região. A chegada de um ramal da Estrada de Ferro Sorocabana, cortando no sentido leste as reservas do Morro do Diabo e do 13º Perímetro, permitiu a ligação de seus trilhos até Dourados (MS), por meio de balsas (daí chamar-se “ramal de Dourados”).

Teodoro Sampaio originou-se desse processo de ocupação. Constituído pelas terras loteadas da antiga fazenda Caiuá em 1951, seu povoamento foi rápido, tornando-se distrito do município de Marabá Paulista, em 1959, e elevando-se à categoria de município, em 1964.

O município está localizado na porção oeste do Estado de São Paulo (Mapa 4) e, de acordo com o censo 2010, possui uma população de 22.386, sendo 17.365 na área urbana e 4.021 na rural (Quadro 2). É considerado de pequeno porte populacional, se comparado com outros municípios paulistas, apresentando uma distribuição com valores bem próximos, no

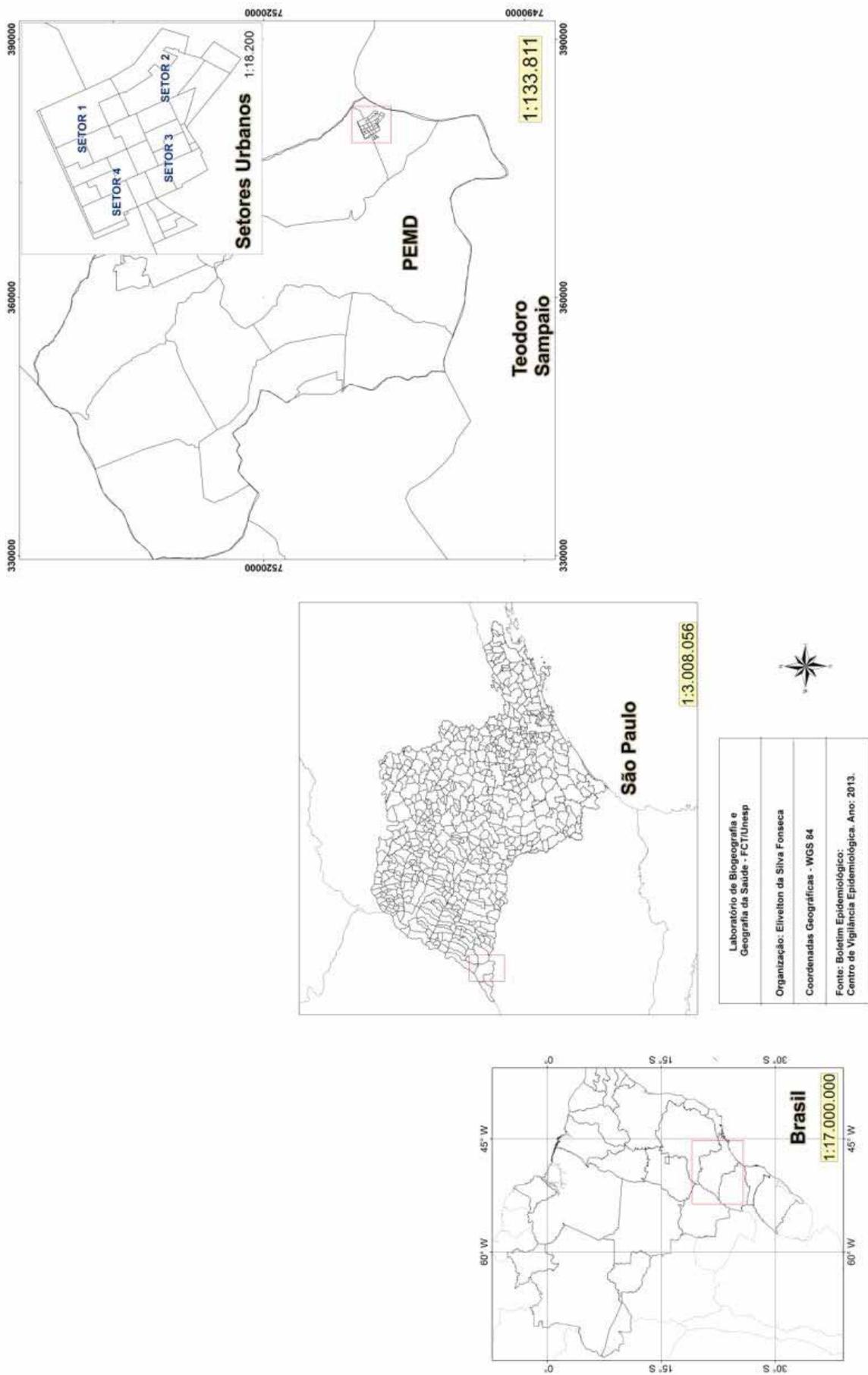
⁸ Sobre esse assunto, ver: Dióres Santos Abreu (1972), Pierre Monbeig (1984) e Bernardo Mançano Fernandes (1996). Há vários estudos geográficos a respeito da expansão pioneira no Oeste paulista. Além da clássica obra de Monbeig, cabe citar o livro *A marcha do café e as frentes pioneiras*, escrito pelo Prof. Ary França, em 1960.

que tange à população de homens e de mulheres, o que segue o padrão brasileiro atual. Apesar do pequeno porte populacional, ocupa uma área territorial de 1.560,6 km², a 8^a posição do Estado de São Paulo em extensão territorial (SILVA, 2008).

Quadro 2: Teodoro Sampaio: Sinopse do Censo Demográfico 2010

Variável	Categoria	n	%
População	Urbana	17.365	81,2
	Rural	4.021	18,8
	Homens	10.665	49,87
	Mulheres	10.721	50,13
	Residente	21.386	100
Domicílios	Particulares Ocupados	6.653	85,55
	Particulares Não Ocupados	1.056	13,58
	Outros	68	0,87
	Recenseados	7.777	100
	Média dos Moradores em Domicílios Particulares ocupados	3,21	-

Fonte: adaptado de cidades@ (IBGE).
<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>.



Mapa 4: Teodoro Sampaio: Localização dos Setores de Trabalho da Vigilância Epidemiológica. Fonte: IBGE (2010)

Uma característica marcante é a presença de um número expressivo de assentamentos do MST, pois o município é conhecido por estar na mesorregião com o maior número de assentamentos do Estado de São Paulo (Tabela 3; Figura 6). Com efeito, possui a segunda maior concentração de assentamentos dessa região: em 2004, tinha 19 assentamentos, com 814 famílias residentes, com um total de 4.095 pessoas (SILVA, 2008). Conforme o Relatório de Impacto Socioterritorial do Núcleo de Estudos sobre Reforma Agrária da UNESP, a população do município é maior do que a recenseada pelo IBGE, na medida em que falta incluir 4095 pessoas que vivem no meio rural. Caso a população dos assentamentos fosse incluída na contagem, a população rural seria de 8.251 e a total, de 24.173 habitantes.

Segundo o censo agropecuário do IBGE, de 2006, o município possuía 806 estabelecimentos em atividade de agricultura familiar, ocupando uma área de 16.538 ha, com 198 estabelecimentos de agricultura não familiar, em uma área de 83.328 ha. Dados do DATALUTA mostram uma grande concentração de assentamentos no Pontal, reproduzidos na Tabela 3.

Tabela 3: Pontal do Paranapanema: número de assentamentos rurais, famílias e área por município – 1985 – 2010

Município	Nº de Assentamentos	%	Nº de Famílias	%	Área (HA)	%
Caiuá	8	7,2	445	7,3	10.732	7,7
Euclides da Cunha Paulista	9	8,1	517	8,5	10.933	7,8
Iepê	1	0,9	50	0,8	68	0
João Ramalho	1	0,9	40	0,7	54	0
Marabá Paulista	6	5,4	260	4,3	6.479	4,6
Martinópolis	2	1,8	124	2	2.744	2
Mirante do Paranapanema	33	29,7	1625	26,6	34.984	24,9
Piquerobi	3	2,7	84	1,4	2.594	1,8
Presidente Bernardes	8	7,2	266	4,4	7.189	5,1
Presidente Epitácio	4	3,6	342	5,6	7.533	5,4
Presidente Venceslau	7	6,3	408	6,7	9.247	6,6
Rancharia	2	1,8	178	2,9	4.264	3
Ribeirão dos Índios	1	0,9	40	0,7	852	0,6
Rosana	5	4,5	815	13,3	19.432	13,9
Sandovalina	2	1,8	198	3,2	4.017	2,9
Teodoro Sampaio	20	18	856	14	22.681	16,2
Total	112	100	6248	100	143.803	100

Fonte: DATALUTA - Banco de Dados de Luta pela Terra (2010). Disponível em www.fct.unesp.br/nera.

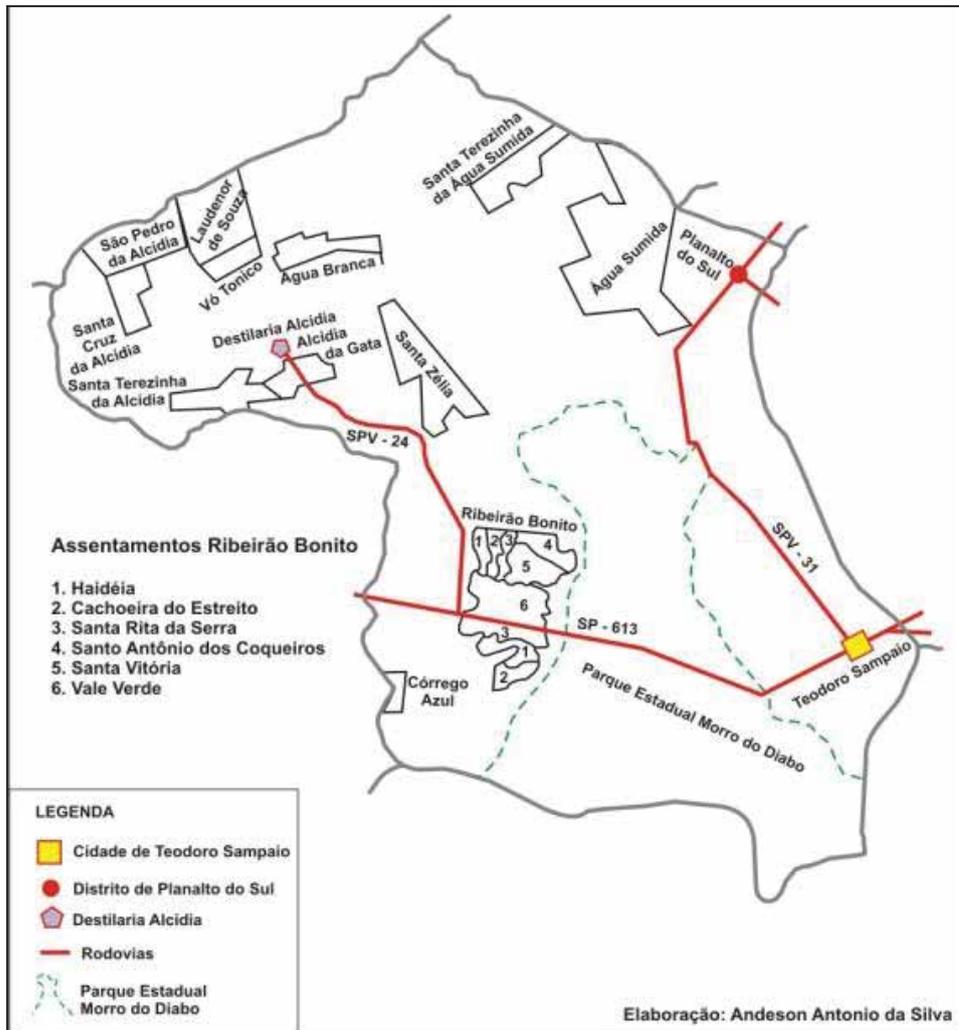


Figura 6: Teodoro Sampaio – distribuição espacial dos assentamentos rurais do MST
 Fonte: Relatório de Impacto Socioterritorial de Teodoro Sampaio – 2005. Disponível em www.fct.unesp.br/nera.

Além do grande número de assentamentos, é extensa a área ocupada por eles, dentro dos limites do município, com aproximadamente 22.861 ha (Tabela 3).

Como foi retratado por Passos (2004), o mosaico que constitui o Pontal do Paranapanema, do qual faz parte o município de Teodoro Sampaio, tem as seguintes atividades de uso e ocupação do solo nos dias atuais: cultivo de cana, pastagens, urbanização pouco adensada e pouco verticalizada (com unidades unifamiliares horizontais, na maioria dos casos) e agricultura familiar, impulsionada pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST).

O processo de ocupação da região do pontal do Paranapanema reduziu em quase a totalidade a vegetação que recobria a porção ocidental do Estado de São Paulo e de Estados

vizinhos (LEITE, 1980). Mesmo com a criação da Grande Reserva do Pontal do Paranapanema, nos anos de 1940, o processo não foi coibido.

Hoje, restaram apenas fragmentos florestais, como o Parque Estadual do Morro do Diabo, e reservas isoladas, como a Lagoa São Paulo, Glebas Tucano e Santa Ida. Nos anos de 1990, com a formação dos reservatórios das Hidrelétricas (UHE) de Porto Primavera, no rio Paraná, e a UHE Rosana, no rio Paranapanema, entre os Estados de São Paulo e Paraná, houve inundação de 2000 ha de formações florestais da parte sul do PEMD e a totalidade da Reserva Lagoa São Paulo.

4.2 O município de Teodoro Sampaio no contexto regional

Elegendo o município como recorte empírico de investigação, este capítulo tem como objetivo a caracterização físico-geográfica, para descrição do espaço; socioeconômica, para o entendimento dos agentes condicionantes da dinâmica do município. Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico e de dados provenientes de fontes primárias e secundárias, com o intuito de compreender o município e suas inter-relações com o entorno.

Os dados foram obtidos por meio de fontes oficiais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) e Divisão de Geração de Imagens do Inpe (DGI - Inpe), Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e projetos associados, na Faculdade de Ciência e Tecnologia da UNESP de Presidente Prudente⁹. Esses dados serviram para a construção de gráficos, tabelas e principalmente mapas, nos modelos de dados vetorial e matricial.

A resolução dos mapas finais gerados para a área urbana de Teodoro Sampaio foi de 15 m, definida como unidade territorial de integração nas análises *raster*, por equivaler a uma face de lote. A escolha da medida do pixel é justificada pelos objetivos da análise, que privilegiou este nível. Para a área urbana foi definido um retângulo envolvente de 4 km por 3 km, que equivale a 266 linhas por 200 colunas.

⁹ Foram utilizados dados do Relatório de Impacto Socioterritorial, elaborado pelo Núcleo de Estudos em Reforma Agrária (NERA) da FCT-UNESP, para a caracterização dos assentamentos pesquisados. Disponível em: <http://www2.fct.unesp.br/nera/>. Acesso em: ago. 2012.

As dimensões do município, utilizadas para geração de classificações e índices de vegetação, é um retângulo de 57.212 km por 57 km. Para estas análises foi gerado um pixel final de 30 metros, seguindo a resolução espacial da imagem LandSat 5 TM, chegando a uma matriz de 1900 linhas por 1907 colunas. No caso do mesmo retângulo, no estudo com o sensor AVNIR do ALOS, que possui resolução espacial de 10 metros, a matriz possui 5700 linhas por 5.721 colunas.

É exposta também uma análise de vegetação produto de sensor passivo LandSat 5 TM, coletado em agosto de 2010, descrevendo-se a vegetação, a temperatura de superfície, o relevo e o uso e ocupação da terra, com os sensores SRTM e ALOS - AVNIR. Essa seção se inicia com a apresentação de dados gerais sobre o município. Discutem-se ainda as feições de relevo com base no sensor SRTM. Além disso, é feita uma análise da temperatura de superfície, produto de sensor MODIS - MOD11A2.

O objetivo dessa análise é destacar as potencialidades e fragilidades do município, do ponto de vista econômico, natural, social, visto que estes são aspectos importantes a serem considerados na transmissão de leishmanioses. Essas informações serão associadas com os locais em que a doença está presente, conforme levantamento de dados realizados em campo. Assim, após a etapa de caracterização da paisagem, descreve-se a transmissão de leishmanioses no município, por meio dos eixos de ação do programa de controle local. Sempre que possível, os dados coletados em pesquisa de campo no município foram confrontados com dados provenientes de outros municípios da região. Dessa forma, as informações obtidas dos diversos elementos da paisagem (geomorfológicos, climáticos, botânicos, dentre outros) em imagens de satélite e da observação *in locu* são elencadas para explicar o fenômeno da distribuição das leishmanioses.

Com as informações conseguidas no sítio eletrônico da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), foi gerada uma classificação supervisionada, com o produto do satélite Landsat 5 TM, órbitas/Ponto 223/75 e 223/76 de 11/08/2010. Os procedimentos foram gerados no *software* ArcGis 9.2. As imagens foram georreferenciadas com base nos vetores da base do IBGE e aplicou-se a composição falsa cor com as bandas 543 (RGB).

Dentre os dados obtidos do MODIS, foram utilizadas imagens orbitais captadas de janeiro de 2000 a março de 2011. Para o cálculo da temperatura da superfície, empregou-se o *Land Surface Temperature* (MOD11A2). Para isso, fez-se uso das bandas 31 e 32, equivalentes ao infravermelho termal. A escolha de tais bandas se deve ao fato de seus níveis

digitais (ND's) representarem a quantidade de energia pela qual a superfície terrestre responde, no espaço.

Uma vez adquirida a imagem de interesse, o *Modis Reprojection Tools* (MRT) foi o instrumento de correção da série, *software* também fornecido pela NASA, para conversão do formato de dados *Hierarchical Data Format* (HDF) do MODIS para outras projeções cartográficas em formato Geotiff. O resultado desse procedimento foi importado para o *software* Spring (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para que os dados originais do produto MOD11A2 pudessem ser vistos na forma colorida e com dados em graus Celsius. Para isso, foi necessário utilizar um fator de conversão para que os dados da imagem fossem transformados de Kelvin para Celsius. Nesse sentido, foi seguida a rotina de operações aritméticas do SPRING, no qual o fator de conversão se aplica da seguinte forma: $PgC = (B1 * 0.02) - 273$. Processada a imagem, atribuiu-se uma paleta de cores adequada ao fenômeno analisado, para uma melhor representação.

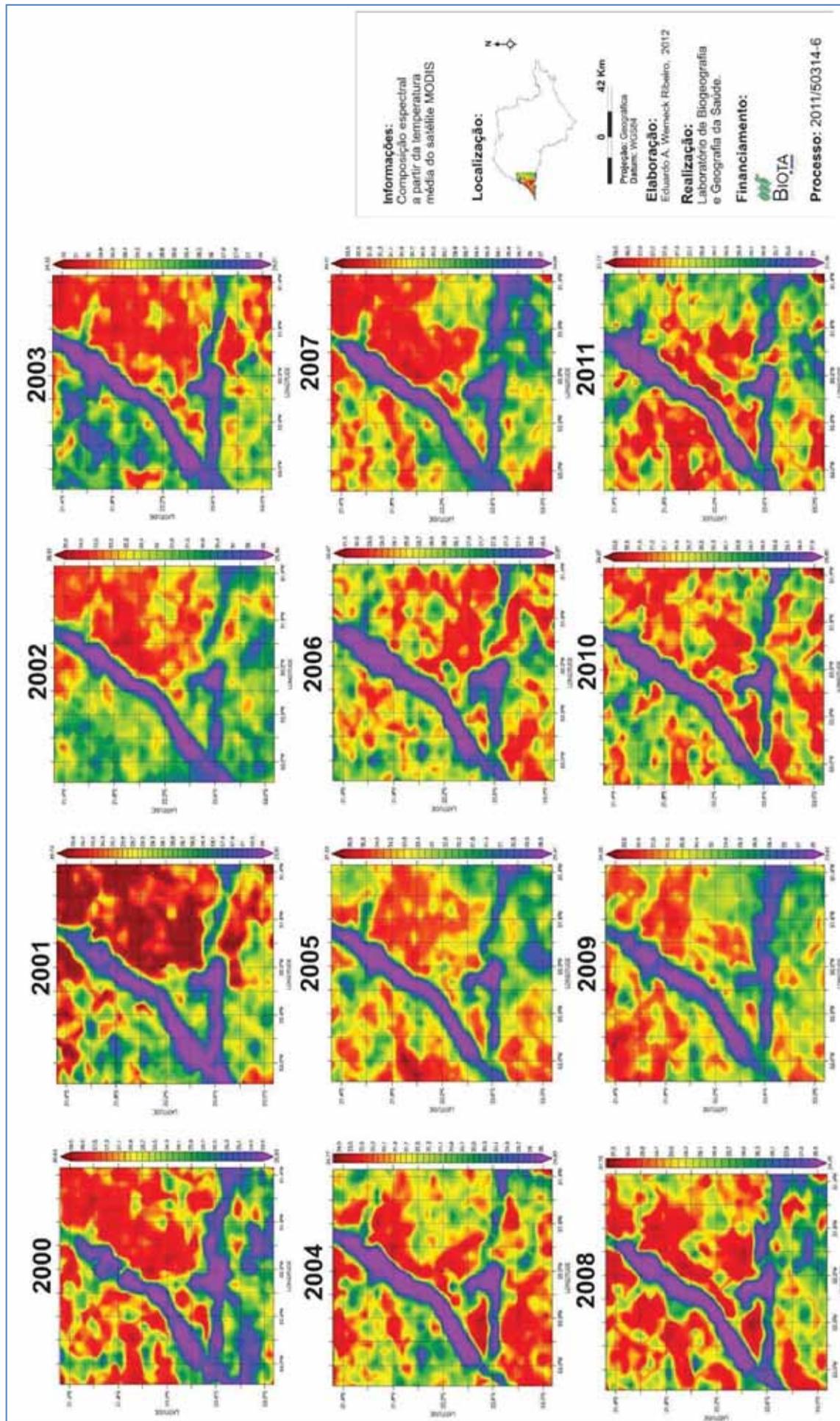
Os dados ambientais foram obtidos em sensores MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) e SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*). Por estar a bordo do satélite TERRA, pertencente ao programa da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) denominado *Earth Observing System* (EOS), as imagens do MODIS foram empregadas para a construção do perfil de temperatura do Estado. Tais imagens foram obtidas através do *software Global Visualization Viewer* (GloVis), disponível no *site* do *Land Processes Distributed Active Archive Center* (LP DAAC) - <https://lpdaac.usgs.gov>.

4.2.1 A temperatura de superfície entre 2000 e 2011

O resultado da análise dos dados de temperatura das imagens MODIS pode ser visualizado no Mapa 5. Para a leitura de conjunto da série histórica, a coleção de mapas foi disposta em sequência, considerando uma escala de cores, na qual as cores frias representam as temperaturas abaixo da média e as cores quentes, temperaturas acima da média relativas ao período estudado no Pontal do Paranapanema.

Comparando-se essa coleção de mapas, pode-se concluir que um fator que influencia na presença das temperaturas baixas da região é a presença da vegetação, representada pela mata ciliar e pelo PEMD. A temperatura de superfície configura a resposta espectral dos elementos que compõem o mosaico, e isso ficou bem evidenciado, quando observamos as temperaturas mais altas, registradas nas regiões onde houve intenso processo de ocupação urbana ou de pastagens, como é o caso da porção norte do município de Teodoro Sampaio. Ocorreram variações nessa escala, que demonstram com clareza o impacto da ocupação no aumento da temperatura registrada na região. Em contraponto, ao se analisar o mapa, nota-se a uma queda da temperatura nos registros de 2002, 2006 e 2009. Todas as variações de temperatura se concentraram das temperaturas médias para as mais altas registradas nos mapas (Mapa 5).

Foi gerada uma escala de cores, onde as cores frias representam as temperaturas abaixo da média, e as cores quentes representam temperaturas acima da média do período estudado no Pontal do Paranapanema.



Mapa 5: Temperatura de superfície do Pontal do Paranapanema de 2000 a 2011
 Fonte: Guimarães; Ribeiro (2012) (dados não publicados).

O aumento da temperatura é um excelente preditor de ocupação urbana. Isso acontece porque a ocupação da terra tem a capacidade de mudar o campo térmico, que outrora era associado estritamente com a presença de vegetação. Foram marcantes para identificação do aumento os anos de 2000, 2001, 2003 e 2007. Essa nova configuração é resultado de intensas transformações recentes, inclusive no nível intraurbano.

Viana e Amorim (2008) desenvolveram um estudo sobre o clima urbano de Teodoro Sampaio. Segundo esses autores, mesmo o município possuindo uma área urbana restrita e pouco adensamento, poucos habitantes, exhibe um clima urbano específico, fruto das mudanças provocadas pelo uso e ocupação da terra. Foram levantados dados por meio de miniabrigos meteorológicos, com os quais foram aferidas medidas de dias representativos do verão e do inverno.

Viana e Amorim (2008, p. 41) destacam:

[...] a inércia calórica dos materiais constituintes do meio urbano (asfalto, concreto), a vegetação (arbórea e rasteira), o calor antropogênico, os sistemas atmosféricos atuantes foram fatores decisivos para a configuração das diferenças térmica e higrométrica intra - urbana em Teodoro Sampaio. Assim, evidenciou-se que as condições climáticas intra - urbanas geradas na cidade estão ligadas diretamente à heterogeneidade da ocupação do solo e das funcionalidades urbanas, o que acabou gerando para a cidade ilhas de calor e de frescor, bem como as ilhas úmidas e secas.

Em síntese, na escala regional, o clima do Pontal do Paranapanema caracteriza-se por apresentar médias de temperaturas altas, niveladas pela urbanização, que gera microclimas específicos, reflexo de transformações espaciais resultantes do processo de ocupação da terra. Nesse contexto regional, Teodoro Sampaio sofre o efeito de mudanças na temperatura, em função da raia divisória dos rios Paraná e Paranapanema, que tendem a influenciar a presença de temperaturas mais baixas, e do lado do PEMD oposto à área urbana, que tende a influenciar na presença das temperaturas mais altas. Acredita-se também que o PEMD pode funcionar como uma impedância/descontinuidade para a passagem de ventos que poderiam amenizar as temperaturas do lado em que se encontra a sede urbana do município, unindo-se a isso a baixa velocidade dos ventos na região.

Durante todos os anos mapeados, as altas temperaturas de superfície evidenciaram uma relação direta com locais onde foram encontrados casos de leishmaniose visceral, o que é detalhado no Capítulo V.

4.2.2 Os remanescentes de vegetação e a mata densa do PEMD

Com o objetivo de proteger 247.000 hectares de florestas estacionais no Estado de São Paulo, foi criada a “Grande Reserva do Pontal do Paranapanema”, em 1942. Mesmo com essa regulamentação, houve um intenso processo de ocupação das florestas primárias por grandes fazendeiros, o que reduziu suas matas a 22.000 hectares apenas e diversos fragmentos florestais (DITT, 2002). Os remanescentes da paisagem do desmatamento irregular entre 1945 e 1965 e a preservação da Reserva Florestal do Morro do Diabo foram vistos como enclave para a implantação de grandes fazendas de gado ou de pequenos sítios de 5, 10 e 15 alqueires, em torno de núcleos urbanos (PASSOS, 2004).

A dinâmica fundiária vem determinando transformações na paisagem e representando ameaças aos remanescentes florestais. Além do PEMD, o Pontal do Paranapanema possui alguns outros fragmentos florestais de menor porte espalhados pela região como um todo. Não é diferente com o município de estudo, que tem além da grande quantidade de assentamentos, uma extensa e fragmentada paisagem da monocultura da cana-de-açúcar e pecuária (SEVÁ et al., 2010).

O PEMD, criado no ano de 1986 (http://www.iflorestsp.br/dfec/p_e_morro.htm), é uma das poucas reservas de Mata Atlântica não litorânea de São Paulo. É a maior área de floresta atlântica preservada do Estado. A reserva abriga uma grande diversidade de animais selvagens, cercada por fazendas de produção de gado, de cana-de-açúcar e um grande número de assentamentos rurais. Possui espécies endêmicas ameaçadas de extinção, que hoje se encontram inseridas em uma paisagem de transformações recentes (DITT, 2002).

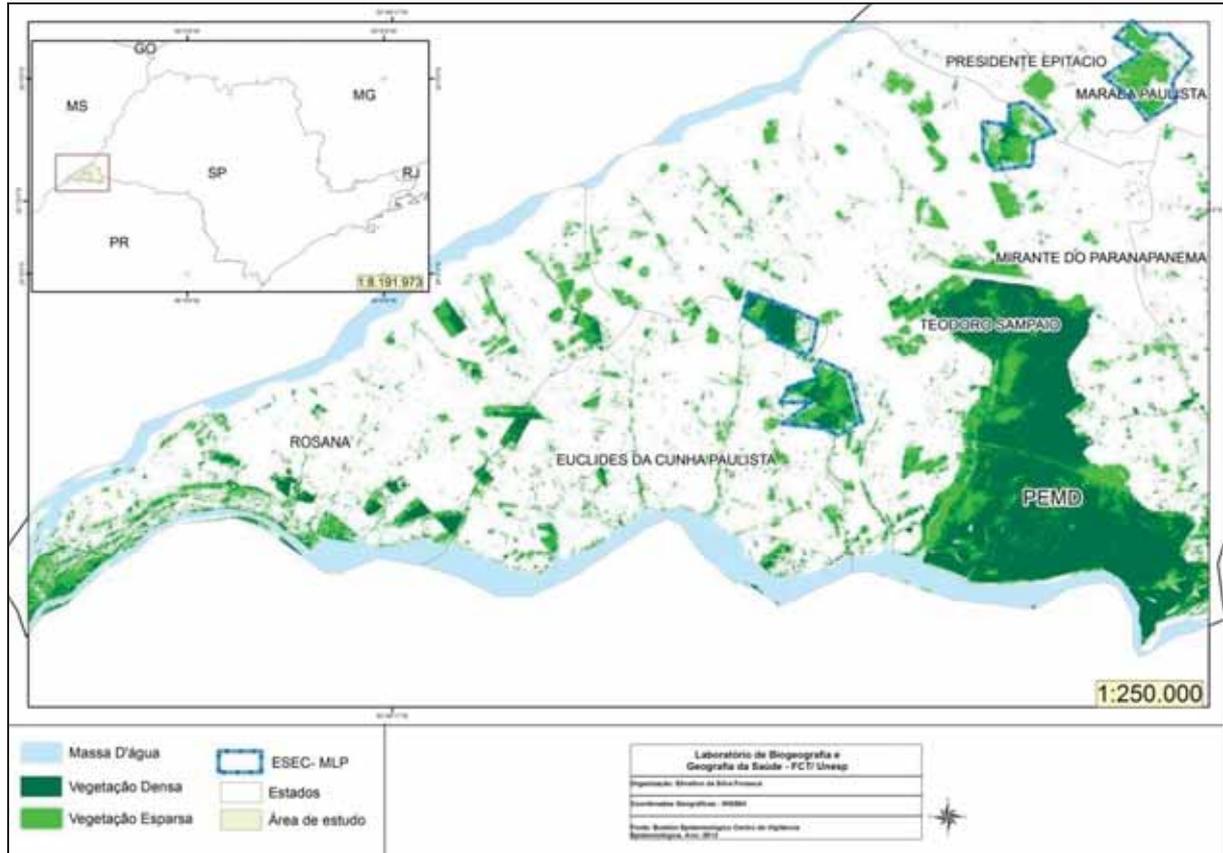
Conforme a classificação adotada pelo IBGE (VELOSO, 1991), essa floresta corresponde ao tipo floresta tropical estacional semidecidual, um dos subtipos do domínio da Mata Atlântica ou Domínio Morfoclimático Atlântico (AB’SABER, 1977). Possui também algumas áreas de formação secundária (ALESSI, 2009). Além do PEMD, a região de Teodoro Sampaio apresenta remanescentes da grande floresta que recobria a porção ocidental do Estado de São Paulo e de Estados vizinhos.

Todos os remanescentes florestais são alvo de constantes pressões antrópicas e sofrem os efeitos da fragmentação, devido ao processo de ocupação predatório, que se iniciou em 1930 e atingiu toda a Grande Reserva do Pontal do Paranapanema, reduzindo mais de 180.000 ha da área total (LEITE, 1998). Restaram o PEMD e reservas isoladas, como a Glebas Tucano e Santa Ida. A Reserva Lagoa São Paulo foi inundada a partir de 1990, com a Formação do Grande Lago da Hidrelétrica de Porto Primavera ou Sérgio Mota. Com a formação do Lago

da Hidrelétrica de Rosana, no Rio Paranapanema, entre os Estados de São Paulo e Paraná, houve inundação de 2.000 ha de formações florestais da parte sul do PEMD. Dentre as formações florestais brasileiras, esta é, sem dúvida, a que sofreu desmatamento em mais larga escala, por estar geralmente sobre solos férteis, em terrenos cuja topografia possibilita a atividade agropecuária.

Por meio da classificação das imagens do sensor LanSat TM, foram observados dois tipos distintos de vegetação na área de estudo, claramente delimitados com o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI). Outras classes com refletâncias diferentes de vegetação não foram selecionadas nessa classificação (Mapa 4).

No Mapa 6, verifica-se nitidamente o destaque do PEMD e os municípios do Oeste paulista ainda possuem a estação ecológica Mico-leão-preto, que é composta pelas glebas Tucano, Santa Maria, Ponte Branca e Água Sumida, as quais perpassam os limites de Teodoro Sampaio, abrangendo os municípios de Presidente Epitácio, Marabá Paulista, Teodoro Sampaio e Euclides da Cunha Paulista. Essas glebas compreendem um eixo transversal que começa do lado central-oeste e se estende na direção nordeste do PEMD. A área total da estação ecológica Mico-leão-preto é de 64.174m², com diferentes níveis de degradação (<http://www.icmbio.gov.br>).



Mapa 6: Classificação da vegetação segundo o NDVI no Pontal do Paranapanema

Fonte: LandSat TM.

Legenda: a base utilizada foi do satélite LandSat 5 TM em dados do mês de agosto, por meio do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada. Classificação da vegetação NDVI

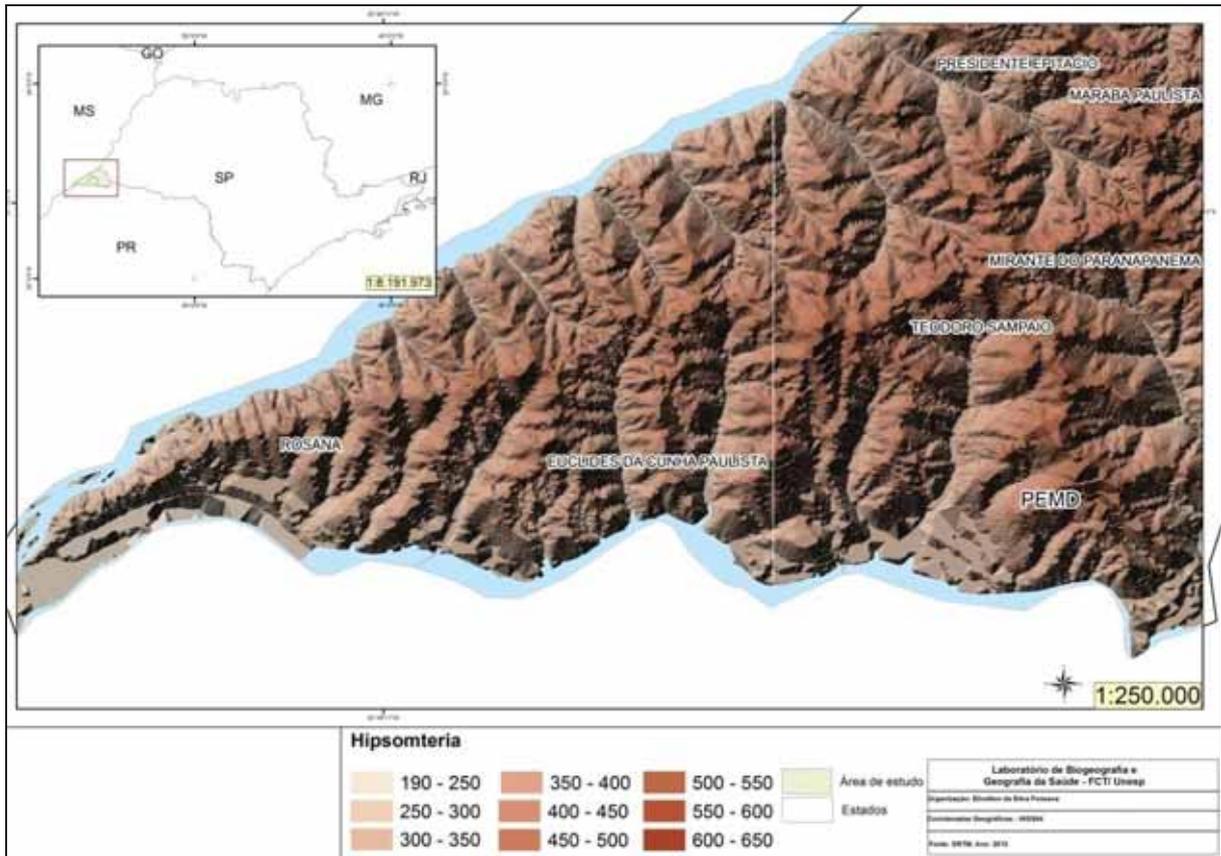
4.2.3 O relevo da porção oeste do planalto paulista:

Dentre os principais produtos de sensoriamento remoto aplicados na análise das formas de relevo e aspectos topográficos de uma região temos o Modelo Digital de Elevação (MDE), que pode ser gerado com base nos dados obtidos por imagens de radar (sensor ativo), ou curvas de nível das cartas topográficas do IBGE.

Através do MDE gerado pelos produtos SRTM, foi realizado um tratamento dessas informações para favorecer a caracterização regional geomorfológica. No Mapa 7 está representada a hipsometria da área de influência do Reservatório da Hidrelétrica de Rosana - SP. Nota-se a presença de planície fluvial nas áreas com coloração amarela e as áreas mais elevadas, com coloração marrom, com a existência do morro testemunho isolado (Morro do Diabo).

O município de Teodoro Sampaio e seu entorno não apresentam gradientes expressivos na altimetria, considerando que grande parte da paisagem se encontra dentro da planície de inundação dos rios Paraná e Paranapanema, com declividades em sua maioria de até 8%. Há um predomínio do relevo plano, o que permite um intensivo processo de uso e ocupação da terra. Existe igualmente algum teor de dissecação, em função de uma abundante rede hidrográfica.

Os centros urbanos de Teodoro Sampaio, Euclides da Cunha Paulista e Rosana estão localizados nas planícies, em função do fato de essa feição de relevo ocupar maior parte da área. A altitude da cidade de Teodoro Sampaio é de 321 metros. O município possui um único ponto de declividade mais acentuada, que é o morro testemunho do PEMD. Com relação à hipsometria, a altitude varia entre 237 (planície de inundação) e 630 (morro testemunho). Essas características foram observadas pelos dados do sensor SRTM.



Mapa 7: Hipsometria do Pontal do Paranapanema a partir do sensor SRTM

Fonte: SRTM; IBGE

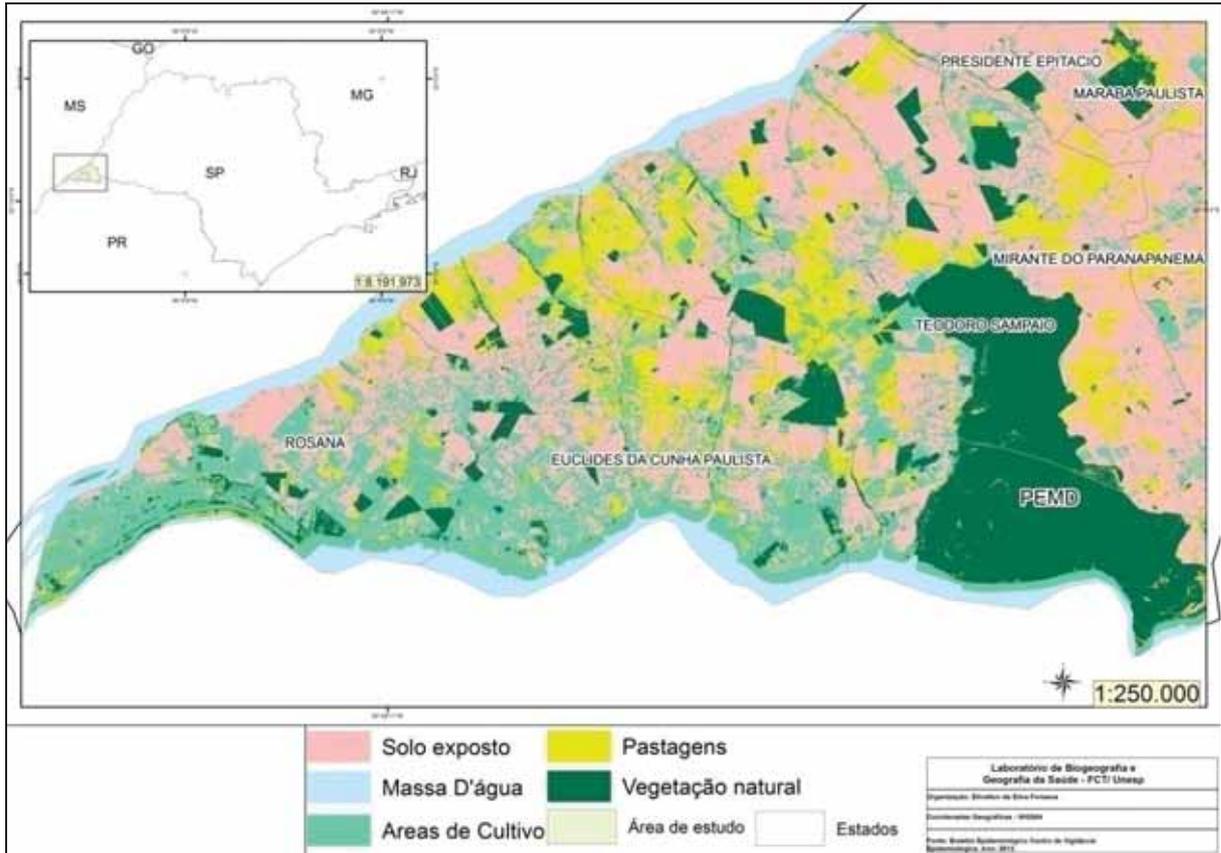
4.2.4 Mosaico de uso e ocupação da terra e visão integrada dos elementos do geossistema do Pontal do Paranapanema

Segundo Passos (2004), a forte atuação do MST em municípios como Teodoro Sampaio contribui para a manutenção do mosaico de usos que é hoje o Pontal do Paranapanema. A dinâmica do município mostra a grande aglomeração de assentamentos denominada Ribeirão Bonito, que fica na borda esquerda do PEMD, em condições mais propícias para transmissão de leishmanioses (Mapa 08).

Através da classificação supervisionada do tipo Máxima Verossimilhança foi avaliado o produto do sensor ALOS-AVNIR, para extrair o uso e ocupação da terra do Pontal do Paranapanema. A classificação da imagem adquirida no laboratório de Geografia da Saúde da Unesp foi eficaz para identificar a vegetação densa, a mata ciliar, as pastagens e as áreas onde se atribui a característica de solo exposto. Como foi apontada, a região é fruto de um mosaico de atividades com áreas bem delimitadas e isso auxiliou a classificação.

Quando se atribui uma máscara identificando os elementos contidos na imagem, pode-se perceber alguma falha em função da data da aquisição do dado, da resolução espacial e até mesmo do método de classificação. O sensor ALOS AVNIR, que é o multiespectral possui uma resolução espacial de 10 metros, permitindo identificar até mesmo elementos das condições urbanas, como a presença de arborização. Foi possível indentificar áreas de pastagem, e cultivo e a vegetação densa. Em função da data da imagem é possível que a real magnitude do cultivo da cana-de-açúcar na região tenha sido subestimada. Mesmo assim se observa claramente as áreas de cultivo no entorno do PEMD e em direção a Alcídia, em Teodoro Sampaio e na borda superior do município de Rosana (Mapa 8).

Outro elemento que ficou claramente representado tanto na classificação para uso e ocupação da terra como da vegetação foi o conjunto de glebas que faz parte da estação ecológica Mico-leão-preto (ESEC-MLP). Ao analisar o produto da classificação tem-se noção de que uma proporção dos assentamentos vive em função da criação de alguns animais, devido a presença de pastagens.



Mapa 8: Classificação de Uso e Ocupação da Terra no Pontal do Paranapanema.

Fonte: ALOS; IBGE.

Legenda: a base utilizada foi o sensor ALOS/AVNIR, com imagens capturadas em 2005. Foi realizado o procedimento de classificação por máxima verossimilhança, com amostras obtidas na própria imagem.

4.3 Teodoro Sampaio – arranjo espacial e a transmissão das leishmanioses

Em pesquisa do Laboratório de Biogeografia e Geografia da Saúde da Faculdade de Ciência e Tecnologia da UNESP de Presidente Prudente, foram capturados 2.000 flebotomíneos na margem desse assentamento em questão (CASAGRANDE et al., 2012). Também foram investigados seis casos de LTA de 1998 a 2011, tendo a área como provável foco de infecção. É importante ressaltar que o assentamento ocupa a borda da mata do PEMD.

Como o manual sugere para as pesquisas entomológicas de foco, devem ser realizadas na margem da mata, se esta estiver localizada, no máximo, até 500 metros do domicílio, considerando, na maioria das vezes, este como local provável de infecção. Essa conduta visa principalmente à prevenção da LTA, que tem o foco enzoótico silvestre¹⁰ (BRASIL, 2007).

¹⁰ A enzootia é definida em função da presença da doença em determinado espaço/grupo de animais. Quando se afirma que existem focos enzoóticos silvestres, presume-se que há uma intrínseca relação da doença com esse meio e, consequentemente, dos animais adaptados a ele.

Os assentamentos rurais ocupam uma área expressiva no município, e o maior deles ligado aos limites do PEMD. A Tabela 04 a seguir mostra o panorama dos assentamentos do município no ano de 2005, e em seguida passa-se a analisar o arranjo espacial da área urbana, que serão principal foco deste estudo.

Tabela 4: Teodoro Sampaio: assentamentos rurais, famílias e porcentagem da participação das famílias e da área total em 2005

Nº	Assentamento	Famílias	%	Área	%
1º	Água Branca	29	4	4211	19
2º	Água Sumida	121	15	1545	7
3º	Alcídia da Gata	18	2	227	1
4º	Cachoeira do Estreito*	29	4	868	4
5º	Fusquinha/Porto X	43	5	868	4
6º	Haidéia	27	3	485	2
7º	Laudenor de Souza (Porto Alcídia)	60	7	837	4
8º	São Pedro da Alcídia/Padre Josimo	96	12	516	2
9º	Santa Cruz da Alcídia	25	3	1011	5
10º	Santa Edwiges	25	3	1346	6
11º	Santa Rita da Serra*	40	5	462	2
12º	Santa Terezinha da Água Sumida	48	6	630	3
13º	Santa Terezinha da Alcídia	26	3	551	3
14º	Santa Vitória*	27	3	1345	6
15º	Santa Zélia	104	13	2730	13
16º	Santo Antônio dos Coqueiros	23	3	712	3
17º	Vale Verde*	50	6	2217	10

18°	Vô Tonico	19	2	811	4
19°	Córrego Azul	9	1	432	2
Total		819	100	21.804	100

Fonte: Relatório de Impacto Socioterritorial de Teodoro Sampaio – 2005. Disponível em www.fct.unesp.br/nera. *Conjunto de assentamentos que constitui o assentamento Vale Verde.

Em função do arranjo espacial bem definido da área urbana como um todo, não foi possível estabelecer o quanto o tipo de padrão de ocupação influencia a classificação da imagem. Isso ocorreu devido à homogeneidade das formas, tamanhos e arranjo dos objetos, principalmente nas quadras com formato quadrado. Apenas Vila Minas Gerais, COHAB e Vila Furlan apresentam configurações diferenciadas em relação ao padrão de quadra (Mapa 9).

A respeito do exemplo desses três bairros que se destacam, foi realizado um estudo da influência do padrão de ocupação na presença de cães sororreagentes, como apoio de leituras visuais a foto aérea do município, onde foi possível verificar:

Vila Furlan – possui o padrão predominante de residências de mais alto padrão do município, com ruas muito arborizadas e lotes de 120m² metros, aproximadamente. As casas exibem homogeneidade entre si, mas não com o restante do município. Salientam-se na foto os telhados, a presença de asfalto e a vegetação.

COHAB – O bairro COHAB tem ruas pavimentadas, estreitas e arborizadas, com apenas unidades unifamiliares horizontais, com pequenos ou sem nenhum quintal, no tamanho médio de 60 m². O que chama mais atenção no bairro é o número de unidades por quadra (aproximadamente 41), demonstrando um grande adensamento populacional, em que o formato das quadras difere do restante do município, de formato quadrado. Esse bairro também possui arborização nas ruas e arranjo espacial bem delimitado. Como fica claro na imagem, nem todas as vias são pavimentadas.

Centro – O centro serve de exemplo para verificar a configuração das demais quadras habitadas do município, e tem como principal característica a presença das unidades multifamiliares de pequeno porte. Possui ruas pavimentadas e poucos lotes vazios, e suas quadras possuem formato padrão. Há arborização e algumas unidades com quintais. O tamanho médio das unidades é variável, embora os lotes sejam de aproximadamente 80 m². Todas as vias possuem pavimentação asfáltica.

Como se partiu do pressuposto de que o risco está associado com a presença de vegetação, a qual se poderia considerar substrato para sobrevivência do mosquito, foi selecionada uma máscara de quadras mais arborizadas e menos arborizadas. Esse estudo elencou potencial de risco das áreas habitadas e suas imediações apenas, servindo para descrição da área urbana do município.

Isso é observado na seção seguinte, em que se explicitam os dados primários coletados *in locu* no município de Teodoro Sampaio, que são as interações das variáveis do ciclo de transmissão das leishmanioses.



Mapa 9: Arranjo espacial da área urbana de Teodoro Sampaio SP
 Fonte: Foto aérea cedida pela Prefeitura Municipal de Teodoro Sampaio.

4.3.1 Padrões de transmissão das leishmanioses no município de Teodoro Sampaio - SP

Com base na definição de Nakasawa (2004, p. 302), entende-se por diagnóstico ambiental “[...] um retrato do meio ambiente, seus componentes e interações entre eles, em um espaço delimitado”. O autor pontua que, para um bom diagnóstico, é necessário ter um objetivo claro, elencando-se os fatores ambientais, numa análise integrada. Em nosso estudo, apreendemos desse conceito de diagnóstico a capacidade de compartimentação dos fatores ambientais relacionados com leishmanioses, para finalmente integrar elementos da paisagem, tanto em Teodoro Sampaio como em São Paulo.

O desenvolvimento dos procedimentos metodológicos tem como base o conjunto de conceitos e definições elaborados por Xavier-da-Silva (2001), para a análise ambiental.

Foi realizado o levantamento ambiental, que constitui a criação de bases cartográficas as quais tenham sido elencadas como explicativas do fenômeno estudado, com apoio na bibliografia sobre o tema. A segunda etapa foi um inventário ambiental, que consiste na geração de mapas temáticos com as bases já escolhidas, bem como levantamento de bases de dados alfanuméricos relacionados com o fenômeno.

O levantamento e o diagnóstico ambiental são as etapas iniciais, necessárias para se realizar as associações entre bases cartográficas e bancos de dados, os inventários, com um alcance analítico maior. O inventário possibilita igualmente a realização de planimetrias, que consistem na identificação da extensão territorial das características encontradas no ambiente, por meio das medições. Exemplo de um uso dessa técnica, em nosso estudo, é a detecção de vegetação nas quadras, descrita anteriormente.

Apresenta-se a estrutura de SIG que foi elaborado para Teodoro Sampaio, com o auxílio dos dados obtidos em nossas pesquisas de campo e junto às instituições. As variáveis do ciclo são provenientes de fontes primárias, e as das condições ambientais se originam de dados primários e secundários.

Assim, de posse das variáveis ambientais, foi elaborado um exaustivo inventário ambiental (XAVIER-DA-SILVA, 2001), com o objetivo de conhecer as características da área de estudo. Na pesquisa, o levantamento ambiental e os inventários propiciaram o reconhecimento da área por meio de variáveis socioeconômicas e ambientais, concernentes ao vetor flebotomíneo e relacionadas com a transmissão humana e canina.

Os dados do ciclo de transmissão nessa escala foram transpostos para mapas de pontos, e avaliados por meio do *kernel* os casos de LV canina e LTA humana e operadores de distância, os dados do vetor *L. longipalpis*. Essas análises foram realizadas apenas na área urbana do município.

As variáveis do ciclo foram transpostas para mapas, na forma de atributos associados à geometria de pontos, com o intuito de entender os padrões, o que se justifica pela vasta gama de análises espaciais de padrões de pontos.

Após a geração de mapas de pontos e análises, foi ainda criada uma sistematização com base na leitura visual da foto aérea e trabalhos de campo, para identificar lotes de risco. A foto aérea também foi usada para varreduras de detecção de vegetação.

Com os dados de saneamento do censo 2010 do IBGE, foram gerados mapas temáticos para identificação de vulnerabilidades socioeconômicas.

A coleção de informações permitiu a geração de um SIG, muito embora não tenham sido possíveis cruzamentos de camadas de informação pela análise de multicritérios, como foi feito para o Estado de São Paulo.

Ao definir as bases de dados, foi construída a estrutura conceitual e analítica dos dados obtidos para o estudo das interações das leishmanioses na paisagem em Teodoro Sampaio, representada na Figura 7.

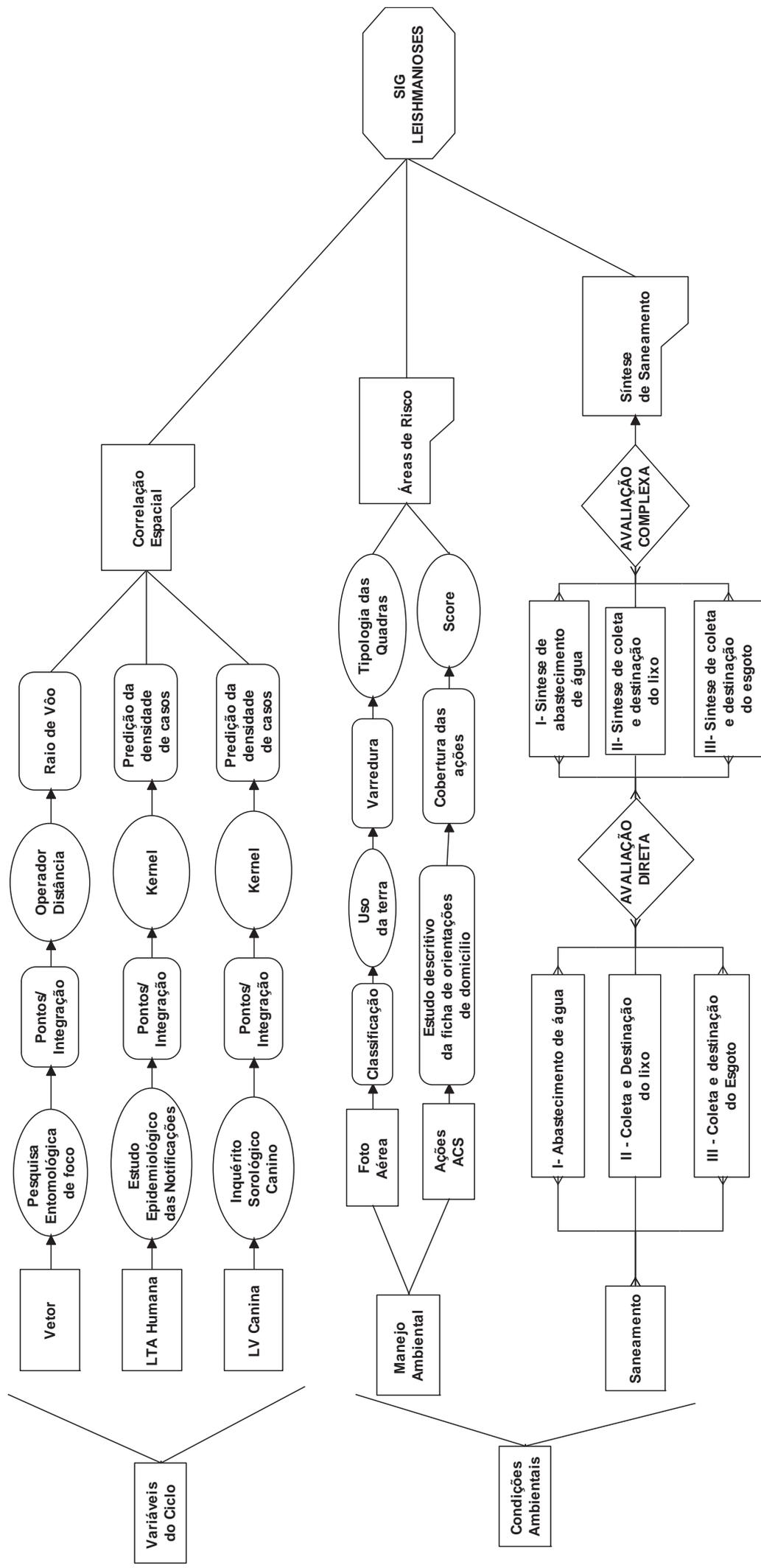


Figura 7: Estrutura conceitual e analítica para o estudo do padrão espacial das leishmanioses e variáveis associadas em Teodoro Sampaio, SP
 Fontes: IBGE, levantamento de dados primários, SUCEN, Instituto Adolfo Lutz (2012).

Outro inventário importante em nossa pesquisa foi o levantamento dos dados do censo de saneamento básico de 2010 do IBGE, para a geração das sínteses socioeconômica e de saneamento. Por serem doenças associadas a condições precárias de vida, buscou-se resposta na variável saneamento, para a construção de um perfil da população. Os mapas de saneamento foram sobrepostos aos mapas da leishmaniose, a fim de verificar tipologias associadas.

A etapa da aplicação da análise espacial foi constituída numa plataforma de Sistema de Informações Geográfico (SIG). Essa etapa foi toda construída nos aplicativos ArcGis (ESRI,1990) e no Sistema de Análise Geoambiental (S.A.G.A.). Os *softwares* ArcGIS, SPRING e *GLOBAL MAPPER* foram usados para conversão das coordenadas obtidas pelo GPS em base cartográfica, filtragem de bases de dados, operações de tabelas, consultas a bancos de dados, consultas espaciais, conversões de vetor para *raster*, edição dos elementos gráficos, processamento das imagens dos satélites, estabelecimento de relações topológicas entre os elementos gráficos e seus respectivos atributos, análises espaciais e visualização através de mapas temáticos. Estes são alguns exemplos, pois os procedimentos empregados nos programas de geoprocessamento estão mais bem descritos na Introdução.

No ArcGis, foram elaborados procedimentos de conversão vetor/matriz, criação de superfícies de interpolação e, no S.A.G.A., foram construídas análises baseadas na metodologia de Multicritérios ou Árvore de Decisões.

Foram gerados mapas de *kernel* na forma de superfícies de interpolação, que possibilitaram observar a concentração de pontos com atributos, com o objetivo de estudar a distribuição das amostras ao longo dos anos de coleta. Os modelos de análise dos cruzamentos das variáveis foram a assinatura, que é parte dos levantamentos ambientais, e a avaliação, a qual integra as prospecções ambientais. Com isso, foram criados mapas-síntese das variáveis do censo e feito o cruzamento com a ocorrência das leishmanioses.

Com o apoio de estudos realizados anteriormente, no município, pôde-se reunir um extenso levantamento de bases cartográficas. A base de lotes para identificação dos domicílios do inquérito canino foi gerada no formato dwg e possui atributos básicos, indexados aos dados referentes à pesquisa. Para tanto, é necessário o procedimento chamado indexação, o qual consiste na junção de tabelas de atributos alfanuméricos com a tabela de informações gráficas, que liga o mapa aos dados espaciais e é própria do SIG. A fim de que esse procedimento seja gerado, é preciso haver um campo comum entre as duas referidas tabelas, de sorte que se optou por usar a mesma organização de trabalho dos agentes de saúde, como forma de auxiliar as consultas aos mesmos, futuramente. Os agentes de saúde percorrem as

quadras dentro da cidade enumerando-as no sentido horário, atingindo todo o limite da área urbana, tendo criado uma numeração para o conjunto de 433 quadras. A cada quadra mapeada pelos agentes, os lotes foram contados da mesma maneira, também no sentido horário. Assim, na quadra 1, temos os lotes de 1 a 22, como pode ser observado na Figura 16. Os lotes sem edificações fazem igualmente parte da análise.

A prefeitura nos cedeu, ainda, uma foto aérea do ano de 2005, adquirida por serviço terceirizado, a qual foi georreferenciada e utilizada para leituras visuais, caracterização das quadras, classificação e varreduras, por causa de sua alta resolução espacial (0,60 m).

No estudo de caso em Teodoro Sampaio, a integração do conjunto de dados espaciais sobre o município propiciou a geração de um SIG - Leishmanioses, que permite à sobreposição de planos de informação, identificando áreas de copresença das duas formas da doença, as ações do município de manejo ambiental, a presença dos vetores localizados no município, nas pesquisas recentes, proporcionando igualmente a inclusão de novas variáveis com a mesma configuração de lotes, criada para este estudo.

Após leituras dos manuais da LTA e do PVCLVA, notou-se que o comportamento de ambas as doenças é complexo e seu controle segue a diretrizes colocadas em três eixos, relacionadas com o ciclo de transmissão. Com base nesses eixos, objetiva-se contribuir com uma visão geográfica integrada para a ampliação do conhecimento já consolidado nas estratégias de controle.

O programa de controle da LVA preconiza a promoção de ações em três eixos: dos casos humanos e caninos; do vetor; e do manejo ambiental. Cada eixo da proposta de vigilância e controle do manual do PVCLVA foi contemplado, tanto para LVA como para LTA, por meio de análises espaciais e estatísticas. Essa abordagem privilegiou o recorte espacial que os programas trabalham, mas outros conceitos e definições também foram enfocados, no intuito de esclarecer elementos relevantes para a pesquisa sobre leishmanioses. Os achados da investigação poderão servir para esclarecimento da sobreposição das duas formas da doença no município, salientando-se as áreas comuns as duas, ou características próprias de cada uma para a manutenção de ciclos.

4.3.2 Análise espacial da presença do vetor

No eixo das ações referentes ao vetor, a intenção foi mapear a sua distribuição, associando-a as características da área e do entorno de 200 metros. O levantamento entomológico é promovido pela Superintendência de Controle de Endemias do Estado de São Paulo (SUCEN - SP), e são usadas armadilhas de isca luminosa (AIL) CDC modificadas. Essas armadilhas são instaladas a aproximadamente um metro do solo e de preferência junto aos locais com possibilidade de criação de flebotomíneos e/ou nos abrigos de animais domésticos. O período de exposição é de 12 horas, começando 30 minutos após o crepúsculo vespertino por três noites consecutivas.

Os dados de vetor possuem uma limitação no caso de Teodoro Sampaio, pois uma vez que o município até 2010 era classificado como não receptivo para LVA, foi realizado apenas um levantamento nos quatro setores da área urbana, onde a rotina é interromper os trabalhos quando a primeira espécie *L. Longipalpis* é encontrada nos pontos elegíveis (SÃO PAULO, 2006). Portanto, o município não foi alvo de monitoramento em unidades fixas até então. Segundo o manual do PVCLVA, “O levantamento entomológico no município será encerrado quando tenha sido detectada a presença de *L. longipalpis* em todos os seus setores”, de modo que Teodoro Sampaio ainda encontra em processo, pois o vetor foi encontrado no setor 1 e no setor 2.

Em termos operacionais, a Vigilância Epidemiológica municipal recebe o apoio da SUCEN de Presidente Prudente, pois esse órgão dá subsídios para as capturas, bem como cataloga as espécies localizadas e caracteriza os lotes ou sítios do encontro do vetor, como é representado no Mapa 10.

Sobre a limitação das campanhas vetorais, segundo Coura-Vital (2011), é fundamental o monitoramento sazonal da fauna flebotomínea para o planejamento de medidas antivetoriais efetivas. Tem-se como agravante o fato de o vetor da doença estar se adaptando a ambientes urbanos e as campanhas vetorais atuarem de forma limitada (REITHINGER; DAVIES, 2002; DESJEUX, 2004).

Em pesquisa entomológica realizada no município de Teodoro Sampaio por Fadel-Condino et al, (1998), com o uso de armadilhas CDC, foram capturados 1.781 espécies, com grande predomínio de *L. intermedia*, tanto no domicílio como no peridomicílio de casas localizadas a 240 e 850 metros distantes do PEMD. Os mesmos autores identificaram 2.761 flebotomíneos distribuídos em sete espécies: *Lutzomyia firmatoi*, *L. intermedia*, *L. migonei*, *L.*

pessoai, *L. shannoni*, *L. whitmani* e *Brumptomyia brumpt*, sendo 78,73% fêmeas e 21,26% machos, com predomínio de *L. intermedia*, com 93,59%. Concluíram que a proximidade da mata aumenta a exposição das famílias à leishmaniose.

O município é considerado uma área de transmissão de LTA e a motivação para o mapeamento, nesta pesquisa, foram verificar se há alguma sobreposição espacial entre a mesma e a LVA. Pesquisas no município que encontraram o vetor da LTA, unidas ao trabalho da SUCEN, se complementam. Contudo, não é possível detectar se existe a sobreposição do vetor da LVA com o da LTA na área urbana de Teodoro Sampaio, porque não foi realizada a captura dos vetores de LTA nesta área.

No distrito nordeste de Belo Horizonte, Saraiva (2008) encontrou riqueza de no máximo quatro espécies, sendo sempre uma delas *L. longipalpis*, e a maioria de flebotomos localizados na cidade foi de *L. whitmani*, havendo um grande predomínio do encontro em áreas verdes. No mesmo estudo, 80% dos *L. longipalpis* foram encontrados na área urbana, o que demonstra adaptação desse vetor na cidade. Mayo et al. (1998), em Itupeva - SP, descobriram, durante um ano de captura, 864 indivíduos *L. migonei* (32,4%), *L. whitmani* (26,0%) e *L. intermedia* (12,0%).

Para fins de definição de zonas de risco para a transmissão, em Itapira - SP, Aparício e Bitencourt (2004) apresentaram resultados contundentes para afirmar que as zonas de contato do homem com o flebotomíneo podem estar em dimensões menores do que um raio de 200m, em estudo realizado em altitude menor que 750 m e áreas com expressiva cobertura vegetal. Sugerem ainda que a autonomia de alcance do vetor é 250 metros a partir do foco e que, como medida profilática para o controle da LTA, poderia ser adotada uma área de 1000m, sendo conservador em relação à transmissão (APARÍCIO; BITENCOURT, 2004).

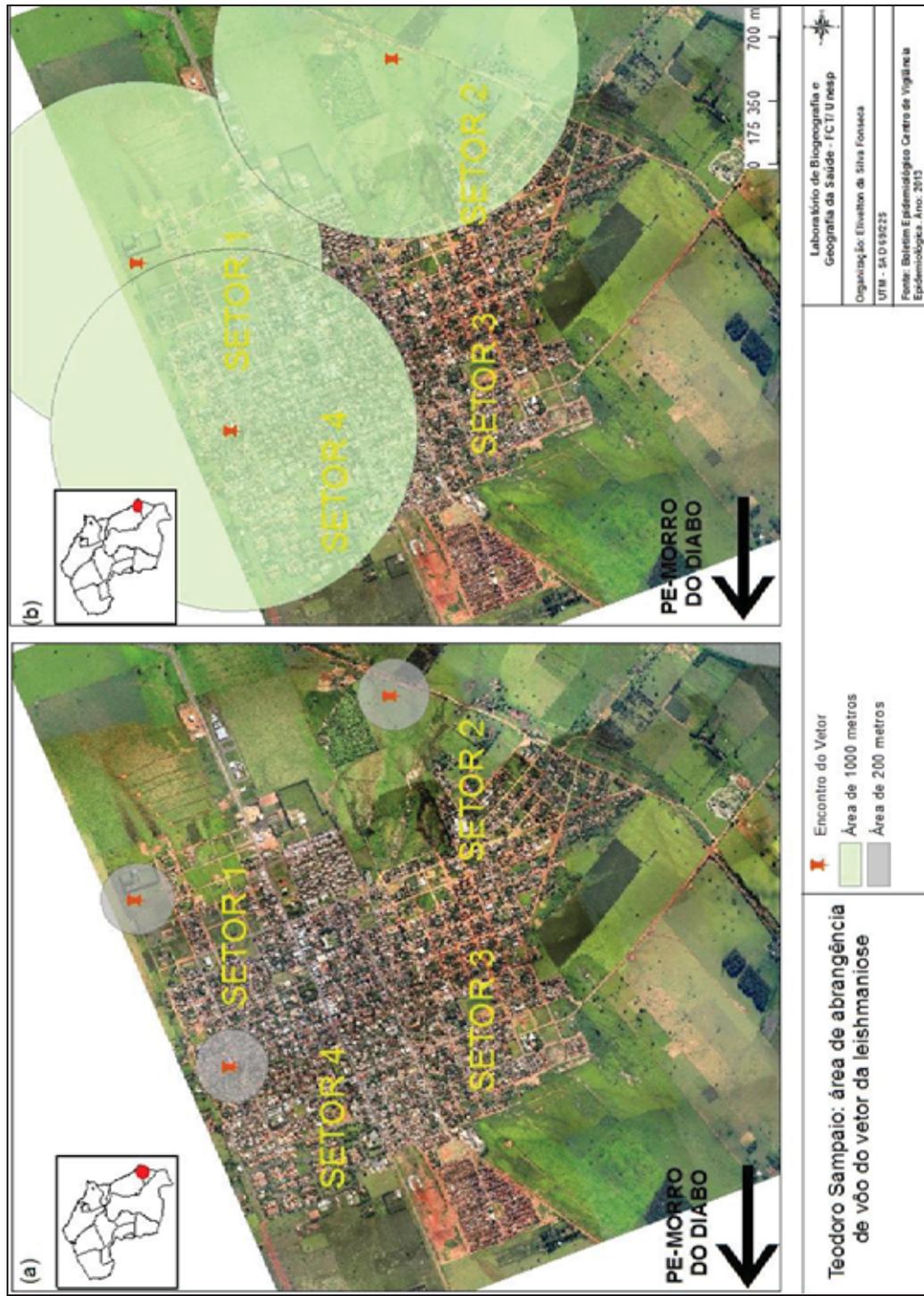
Mesmo com as inserções de alguns trabalhos a respeito do voo dos flebotomíneos, não há consenso na bibliografia sobre a autonomia exata de voo do vetor, principalmente em áreas urbanas. Isso pode estar associado inclusive com questões ecológicas, ambientais e uma série de outros aspectos de ordem técnica, no que diz respeito à captura e medição. Fato é que o padrão de dispersão do vetor é pouco conhecido.

Casanova et al. (2005) apontaram que o raio de voo dos machos é praticamente estabilizado em 40 metros, e das fêmeas, em 60 metros, num estudo realizado em região de vale de rio em Mogi Guaçu - SP. Em estudo na Nova Zelândia, Howitt [SD]¹¹ estimou a

¹¹ Disponível em: http://akoaootearoa.ac.nz/sites/default/files/IBL%20-%20Example_2.pdf. Acesso em: out. 2012.

variação de flebótomos encontrados em transectos de 150 e 200m, desde o curso d'água, com distâncias variando de 50 em 50m. Aceitou a hipótese de que a abundância de vetor diminui na medida em que se distancia dos córregos, apesar de a autora não ter mencionado a distância máxima onde o vetor foi encontrado, possibilitando afirmar o raio de dispersão apenas a partir da borda dos córregos.

Com o intuito de estudar quais são as tipologias de ocupação em torno de onde o vetor foi encontrado, foi gerado um mapa com um raio de 200 metros em torno do ponto em que se localizava a estação fixa, no momento da coleta. Repetiu-se o mesmo procedimento com o raio de 1000 metros. Pode ser atribuído, com algumas variações, um raio de voo com essas duas abrangências, a primeira mais conservadora e a segunda mais consolidada nos trabalhos consultados. Em seguida, foi feita uma varredura dentro do *buffer* gerado, explicitada no Mapa 10.



Mapa 10: Teodoro Sampaio: área de abrangência de vôo do vetor de leishmaniose. Dados baseados na dispersão do vetor. Não foi avaliada a possibilidade de substrato nos possíveis locais de destino do vetor, o que poderia aumentar a dispersão. Dois cenários elaborados permitiram extrapolar os dados – 200 m e 1000 m em torno do ponto.

4.3.3 Perfil da população e a distribuição espacial dos casos de LTA em Teodoro Sampaio

No eixo de ações referentes aos **casos humanos**, a premissa foi descrever e mapear a localização desses casos, notificados e investigados pelo Sistema Nacional de Agravos e Notificação (SINAN) apenas para LTA. As notificações são provenientes de casos da área urbana e rural do município.

O papel do SINAN, que notifica os casos de LTA, é fornecer dados para o quadro de morbidade das doenças de notificação compulsória, em todo o território nacional (LIMA, 2008). As duas fichas analisadas no estudo são a de notificação e a de investigação, de preenchimento obrigatório. A primeira contém dados básicos de identificação do paciente, enquanto a segunda reúne os dados sobre os exames realizados para o diagnóstico, tratamento, evolução do caso, classificação, critério de confirmação, dentre outros. Esses dados são públicos e coletadas no serviço de Vigilância Epidemiológica, o qual cuida dos casos humanos de LTA. Até o momento, não foi notificado nenhum caso humano de LVA.

Os dados foram cedidos pelo setor de Vigilância Epidemiológica da Prefeitura Municipal de Teodoro Sampaio. Foram obtidos por meio de um levantamento das notificações realizadas desde 1998, ano em que o uso do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) se tornou obrigatório, até 2012. Embora já se tenham relatos de casos de LTA no município, desde 1940, apenas foi analisada a série de dados que o município possui e não foram entrevistados os indivíduos exclusivamente para a pesquisa.

O município é historicamente considerado uma área de transmissão de LTA, de maneira que a motivação para o mapeamento da LTA foi descrever o perfil epidemiológico da doença, com base nos dados coletados no Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município. Foram confrontados os dados do município com os dados do sítio eletrônico da Divisão de Zoonoses do Centro de Vigilância Epidemiológica da Controladoria de Controle de Doenças, órgão da Secretaria de Estado da Saúde do Estado de São Paulo (CVE/CCD/SES - SP - <http://www.cve.saude.sp.gov.br>). Essa fonte apresenta dados que consideram o município de estudo como provável fonte de infecção. Foi igualmente acessado o sítio eletrônico do Departamento de Informática do SUS (www.datasus.gov.br/).

O manual da LTA possibilita a caracterização dos indivíduos, em que é tido como suspeito para a leishmaniose cutânea o indivíduo com presença de úlcera cutânea e, no caso da leishmaniose mucosa, o indivíduo com presença de úlcera na mucosa nasal. Ainda segundo o documento, um caso pode ser confirmado pelo critério clínico-laboratorial de leishmaniose

cutânea e/ou mucosa, cuja confirmação deverá preencher no mínimo um dos seguintes critérios: a) residência, procedência ou deslocamento em/para área com confirmação de transmissão e encontro do parasito nos exames parasitológicos; b) residência, procedência ou deslocamento em/para área com confirmação de transmissão e Intradermorreação de Montenegro (IRM) positiva; c) residência, procedência ou deslocamento em/para área com confirmação de transmissão com outros métodos de diagnóstico positivo (BRASIL, 2007).

O outro critério de confirmação é o clínico-epidemiológico de leishmaniose cutânea e/ou mucosa, que leva em consideração todo caso com suspeita clínica, sem acesso a métodos de diagnóstico laboratorial e com residência, procedência ou deslocamento em/para área com confirmação de transmissão (BRASIL, 2007).

Os modelos para geração de superfícies de interpolação foram a *krigagem* e o *kernel*¹², para observar a concentração de pontos, com o objetivo de estudar a distribuição dos casos ao longo dos anos de coleta. Com a técnica de concentração, foi possível identificar as zonas quentes de transmissão durante os anos de notificação e verificar que a LTA, no que se refere ao município de residência dos doentes, apresentou um padrão disperso em todos os setores. O critério metodológico utilizado para estudar a distribuição dos casos foi a agregação temporal em triênios, de modo a atenuar flutuações irregulares nos dados.

A taxa de incidência de LTA foi maior no primeiro e no segundo triênios, ficando menor no quarto triênio. Em homens, a taxa foi maior no primeiro triênio e menor no quarto triênio. Em mulheres, a taxa de incidência apresentou menor variação, sendo a maior taxa encontrada no primeiro e no terceiro triênios. A taxa de incidência rural ficou sempre maior que a urbana, em função do maior número de casos em proporção, na área rural. As maiores taxas encontradas na área rural e na área urbana ocorreram no primeiro e no terceiro triênio (Tabela 5).

¹²A krigagem é uma predição linear ou inferência bayesiana que parte do pressuposto de que, do ponto de vista da distância euclidiana, pontos mais próximos tendem a apresentar valores mais parecidos do que pontos mais distantes. A técnica *kernel* é utilizada para detectar *hotspots* ou áreas de maior concentração do fenômeno estudado.

Tabela 5: Teodoro Sampaio: taxas de incidência bruta, segundo a localização (urbana ou rural) e sexo, entre 1998 e 2011

Taxa de Incidência (por 100.000)			
Ano	Incidência	Homens	Mulheres
1998	4,68	0,00	9,33
1999	37,41	65,64	9,33
2000	14,03	9,33	18,75
2001	14,03	18,75	9,33
2002*	-	-	-
2003	14,03	18,75	9,33
2004	32,73	46,88	18,65
2005	23,38	46,88	-
2006	18,70	37,51	-
2007	9,35	9,38	9,33
2008*	-	-	-
2009	4,68	9,38	-
2010	14,03	18,75	9,33
2011	4,68	9,38	-

Fonte: SINAN, Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município de Teodoro Sampaio – SP. 2012.

*Não apresentaram nenhum caso de LTA.

Como este estudo mostrou, a população masculina foi a mais acometida. Contudo, as afirmativas a respeito do padrão ocupacional da doença não foram detectadas pelas notificações do SINAN, nem as recidivas e nem os casos novos foram bem esclarecidos por meio do instrumento. Nasser et al. (2009) apontam para a dificuldade de se trabalhar com dados secundários, devido ao grande número de subnotificações e mau preenchimento das fichas de notificação e investigação pelo serviço. Tal acontece, porque a investigação muitas vezes não é encerrada, a informação do endereço pode não ser fidedigna e, quando não há a reconstrução da trajetória de vida do doente, não se sabe onde a infecção ocorreu. Os dados do SINAN e do CVE revelam significativas diferenças, as quais podem estar relacionadas com a coleção de dados, por município de notificação ou por provável fonte de infecção.

Observaram-se 41 casos notificados, a maioria em indivíduos do sexo masculino (75,6%), com idade entre 21 e 40 anos na data da notificação (60%). Possuíam até o Ensino Fundamental completo (80,5%), como se nota na Tabela 6. Fadel-Condino (2007) estudou, no

período de 1993 a 2005, a ocorrência de 689 casos de LTA no litoral norte do Estado de São Paulo, sendo 81 casos em Caraguatatuba, 229 em Ilhabela, 164 em São Sebastião e 215 em Ubatuba. Nos municípios de Cianorte, Jussara, Japurá e São Tomé, Estado do Paraná, Lima et al. (2002) encontraram dados semelhantes, com maior proporção de casos de LTA em homens, na faixa etária de 21 a 50 anos, só que entre 1993 e 1996, o que corrobora este estudo e o de Fadel-Condino (2007).

Outros autores também encontraram maior proporção em homens: 68,8% no Acre (SILVA; MUNIZ, 2009), 63,18% na Superintendência Regional de Montes Claros - MG (LOPES et al., 2011), 83% no Paraná (LIMA et al., 2011), 68,6% em La Paz, Bolívia (TEDESQUI et al., 2012) e 60% no Estado de Minas Gerais (TEMPONI, 2011). Silva e Muniz (2009) também detectaram maior número de casos entre os indivíduos de baixa escolaridade. Realizando um levantamento em 872 casas no Afeganistão, Reithinger et al. (2010) localizaram praticamente a mesma proporção em homens e mulheres, identificando a associação com idade, com maior número de casos em indivíduos acima de 20 anos. Souza (2007) salientou a ligação da transmissão com a idade, sendo os indivíduos na faixa etária acima de 10 anos os que mais tiveram a doença.

A média de idade para todos os casos notificados é de 37 anos completos, na data da notificação, mediana de 32 anos e desvio-padrão de 14,86. A seguir, a Tabela 6 traz uma síntese descritiva das notificações para LTA, de acordo com variáveis associadas:

Tabela 6: Teodoro Sampaio: Distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012 segundo sexo, local, idade notificada e escolaridade

Variável	n*	%*	Pvalor
Sexo			0,001
Masculino	31	75,6	
Feminino	10	24,4	
Local			0,756
Urbano	22	53,7	
Rural	19	46,3	
Idade notificada (faixa etária)			0,016
11 a 20	4	10,53	
21 a 30	12	28,95	
31 a 40	12	28,95	
41 a 50	7	18,42	
51 a 60	2	5,26	
> 60	4	7,89	
Escolaridade			0,000
1ª a 4ª série incompleta do EF	2	4,9	
4ª série completa do EF	4	9,8	
5ª a 8ª série incompleta do EF	16	39	
EF completo	11	26,8	
EM incompleto	3	7,3	
EM completo	2	4,9	
ES completo	1	2,4	
Ignorada	2	4,9	
Total	41	100	

Fonte: SINAN, Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município de Teodoro Sampaio – SP. 2012.

*Valores não acumuláveis, pois o total final é o subtotal de cada classe (41) e o percentual em relação a este valor. $p < 0,05$.

Legenda: EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio; ES = Ensino Superior.

Nesta seção, expõem-se os dados das fontes oficiais, como o Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) do Estado de São Paulo que enfocam Teodoro Sampaio, nos quais se observou que, entre 1998 e 2000, o município não apresentou nenhum caso e, posteriormente, apenas 1 caso, em 2001, 2009 e 2011. Dentre os anos com mais casos para esses dados, ressaltam-se 2004, com 9 casos, 2003 e 2005, com 5 casos, e 2007, com 3 casos. Para essa estratificação, o “n” é de 35, entre 1998 e 2011. Quando se trata das notificações coletadas no serviço de Vigilância Epidemiológica do município, percebe-se que o ano em que mais foram registrados casos foi 1999 (8 casos ou 21%), seguido de 2004 (7 casos ou 18,5%) e 2005 (5 casos ou 13%). A Figura 8 explicita a evolução das notificações, em termos percentuais, considerando Teodoro Sampaio como município de notificação e como provável fonte de infecção.

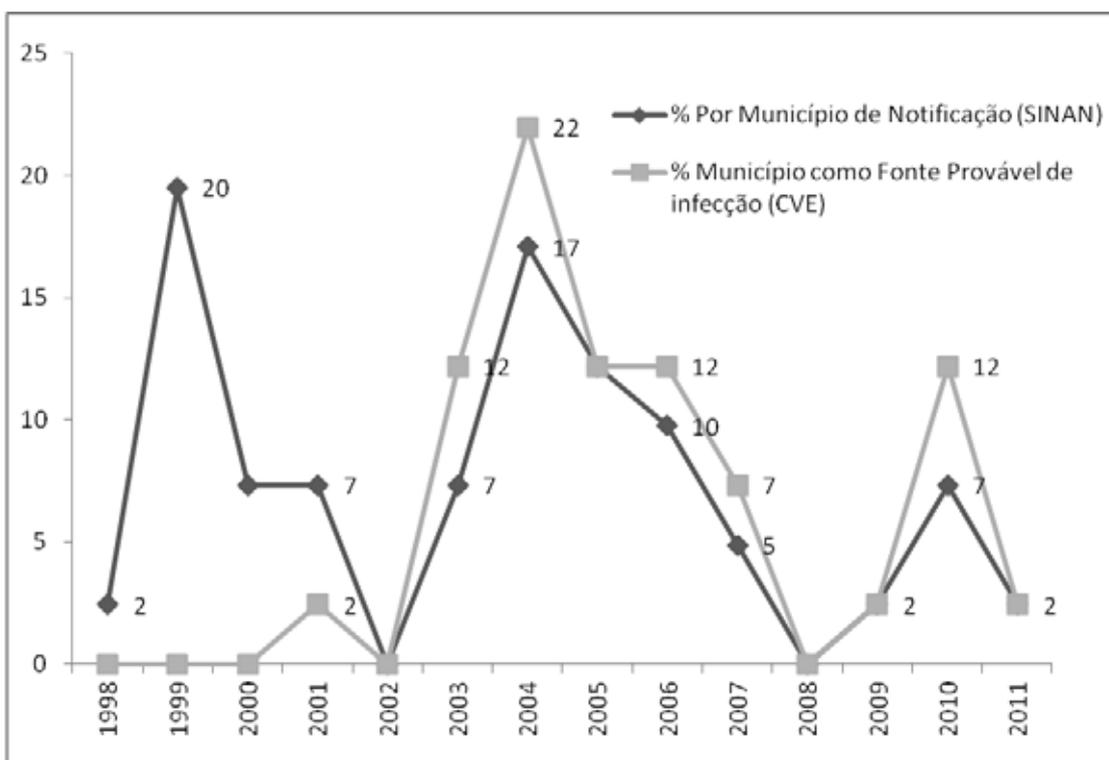


Figura 8: Teodoro Sampaio: notificações de LTA segundo o município de notificação e município de provável fonte de infecção

Fonte: SINAN, Divisão de Zoonoses CVE/CCD/SES - SP, Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município de Teodoro Sampaio – SP. Dados provisórios atualizados em 13/12/2011. http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/lta_gve.htm.

No ano de 2004, o município teve maior número de notificações de LTA, conforme o SINAN (9 casos), do que a própria GVE XXII (8 casos) da qual faz parte, segundo o CVE. Acredita-se que isso possa estar associado à notificação de um caso de recidiva proveniente de outro município, no referido ano. O município exibe números divergentes, quando visto como provável fonte de infecção (CVE) e como município de notificação (SINAN) (Figura 2), o que pode estar ligado a algum relato de transmissão em Teodoro Sampaio - SP, mas que não foi notificado no município. Em 2005, o município apresentou paridade entre o dado notificado como fonte de infecção e município de notificação, com 5 casos. No ano de 2011, contribuiu com um dos dois casos de LTA, dentre todos os 21 municípios da GVE XXII (Figura 9).

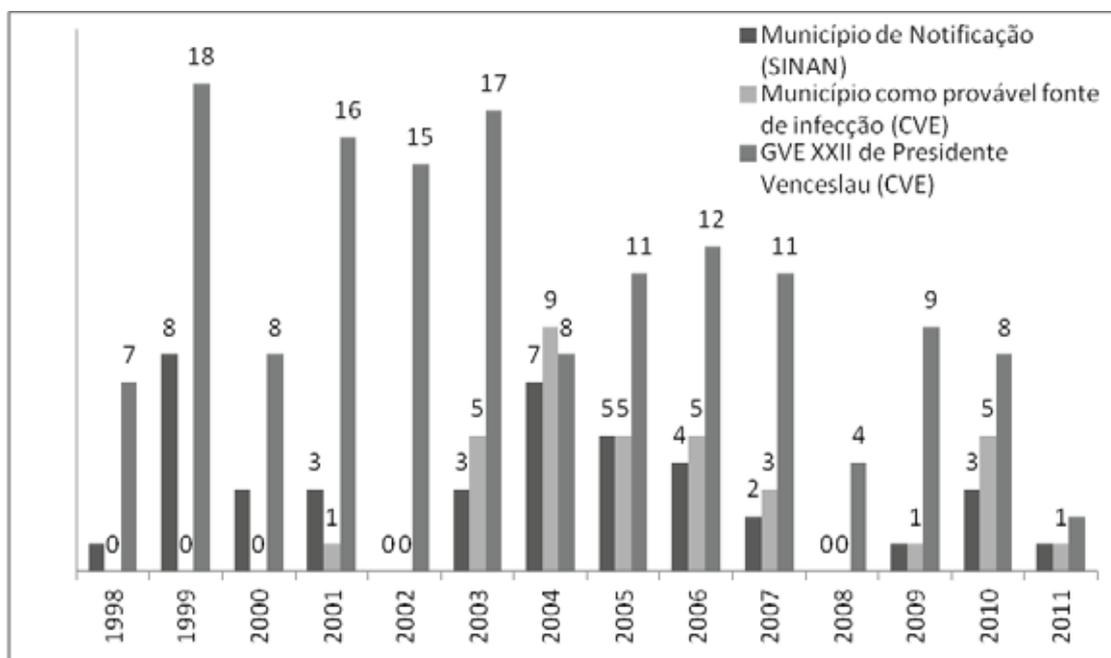


Figura 9: Teodoro Sampaio: Notificações de LTA segundo o município de notificação e município de provável infecção e a GVE XXII – Presidente Venceslau

Fonte: SINAN, Divisão de Zoonoses CVE/CCD/SES - SP. Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município de Teodoro Sampaio – SP Dados provisórios atualizados em 13/12/2011. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/lta_gve.htm.

Em números percentuais, verificou-se que a participação do município nas notificações do Estado de São Paulo variou entre 0,21%, em 1998, e 1,20%, em 1999, dos casos notificados; por sua vez, a participação da GVE de Presidente Venceslau em relação ao Estado variou entre 14,3%, com um caso num total de sete, e 87,50%, com sete dos oito casos apresentados em 2004. Além das participações destacadas, em comparação com a GVE, houve a contribuição do município em todos os anos, excetuando-se 2002 e 2008, em que o município não apresentou casos e a GVE apresentou 15 e 4 casos, respectivamente (Figura 9).

Quanto ao critério de confirmação dos casos, 90,2% foram de natureza laboratorial, sendo maior a proporção em homens (68,29%) do que em mulheres (21,95%), enquanto aproximadamente 70% desses casos possuíam escolaridade até o Ensino Fundamental completo. Nos casos confirmados por critério clínico-epidemiológico (9,8%), foram 7,32% para homens e 2,44% para mulheres. Quanto à idade, os casos das faixas etárias de 21 a 30 anos e acima de 40 anos só foram confirmados pelo critério laboratorial. O triênio que mais teve casos confirmados pelo critério laboratorial foi de 2005 a 2007 (Tabela 7).

Aproximadamente 70% dos casos confirmados pelo critério laboratorial estavam entre aqueles que possuíam escolaridade até o ensino fundamental completo. O triênio que mais apresentou casos confirmados pelo critério laboratorial foi de 2005 a 2007 (Tabela 7). A maioria dos casos foi confirmada pelo critério laboratorial, tanto em ambos os sexos, e houve um predomínio de confirmações maior em homens nos dois critérios, assim como foi demonstrado por Souza (2007), em Ilhéus-BA, que ressalta a possibilidade de maior contato de homens com os horários em que os vetores se encontram mais ativos.

Tabela 7: Teodoro Sampaio - SP: Distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012, com desfecho no critério de confirmação do caso, segundo dados do SINAN

Variável	Critério de Confirmação		Total*
	Absoluto (%)		
	Laboratorial	Clínico Epidemiológico	
Sexo			
Masculino	28 (68,29)	3 (7,32)	31 (75,6)
Feminino	9 (21,95)	1 (2,44)	10 (24,39)
Zona			
Urbano	19 (46,34)	3 (7,32)	22 (53,65)
Rural	18 (43,90)	1 (2,44)	19 (46,34)
Idade notificada (faixa etária)			
11 a 20	3 (7,32)	1 (2,44)	4 (9,76)
21 a 30	12 (29,27)	-	12 (29,27)
31 a 40	9 (21,95)	3 (7,32)	12 (29,26)
41 a 50	7 (17,07)	-	7 (17,07)
51 a 60	2 (4,88)	-	2 (4,88)
> 60	4 (9,76)	-	4 (9,76)
Escolaridade			
1ª a 4ª série incompleta do EF	2 (4,88)	-	2 (4,88)
4ª série completa do EF	4 (9,76)	-	4 (9,76)
5ª a 8ª série incompleta do EF	13 (31,71)	3 (7,32)	16 (39,02)
EF completo	10 (24,39)	1 (2,44)	11 (26,82)
EM incompleto	3 (7,32)	-	3 (7,32)
EM completo	2 (4,88)	-	2 (4,88)
ES completo	1 (2,44)	-	1 (2,44)
Triênio			
I (1998-2000)	10 (24,39)	2 (4,88)	12 (29,27)
II (2001 – 2004**)	6 (14,64)	-	6 (14,64)
III (2005 – 2007)	17 (41,46)	2 (4,88)	19 (46,34)
IV (2009 – 2011**)	4 (9,76)	-	4 (9,76)
Total	37 (90,2)	4 (9,8)	41 (100)

Fonte: SINAN, Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município de Teodoro Sampaio - SP, 2012. *Valores não acumuláveis, pois o total final é o subtotal de cada classe (41) e o percentual em relação a este valor. Legenda: EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio; ES = Ensino Superior. **Os anos de 2002 e 2008 foram excluídos da série de triênios por não apresentarem casos de LTA humana.

Os casos de LTA são caracterizados em três tipos: por meio de lesão cutânea, cutânea difusa ou na mucosa (BRASIL, 2007). O tipo de lesão apresentada pelo paciente é informado na ficha de investigação. Dentre as notificações estudadas, foi observado que 63,41% dos indivíduos, ou 26, apresentaram lesão confirmada. No restante das investigações não foi possível esclarecer esta informação. Foi realizado o exame Parasitológico direto (PD)¹³, técnica para identificação das leishmanias em apenas sete indivíduos caracterizados como suspeita de LTA. A intradermorreação de Montenegro (IDRM)¹⁴, uma técnica auxiliar de diagnóstico clínico (BRASIL, 2007), foi a que definiu o maior número de casos, 24 casos dos 26 que apresentaram a lesão cutânea e 58,54% do total de casos confirmados.

A histopatologia também foi compatível em 24 casos. A maioria dos casos de LTA no município no período do estudo foi de casos novos, 37, perfazendo 90,24% dos casos. Foram três casos importados e um caso indeterminado. Também 37 casos tiveram o critério laboratorial para a confirmação e o mesmo número de casos foi definido como de autóctones, ou seja, a fonte de infecção é o próprio município, sem especificar a transmissão urbana ou rural (Tabela 08).

¹³ Este exame permite a identificação do parasito em material coletado no linfonodo ou em vísceras dos animais.

¹⁴ Geralmente a IDRM persiste positiva após o tratamento [...] podendo negativar nos indivíduos fracos-reatores e nos precocemente tratados. [...] a IDRM positiva pode ser interpretada como leishmaniose anterior ou mesmo aplicação anterior de antígeno de IDRM, exposição ao parasito sem doença [...] alergia [...] ou reação cruzada com outras doenças (BRASIL, 2007, p. 72).

Tabela 8: Teodoro Sampaio: distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012, segundo critérios presentes no instrumento de investigação

Característica	n*	%*	p-valor
Forma			0,000
Cutânea	39	95,12	
Mucosa	2	4,88	
Apresentaram Lesão			0,116
Sim	26	63,41	
Ignorado	15	36,59	
Provável Fonte de Infecção			0,000
Município de Residência	35	85,37	
Outro	2	4,88	
Ignorada	4	9,76	
Classificação do Caso			
Autóctone	37	90,24	0,000
Importado	3	7,32	
Indeterminado	1	2,44	
Entrada			
Caso Novo	37	90,24	0,000
Recidiva	3	7,32	
Ignorado	1	2,44	
PD			0,001
Positivo	3	7,32	
Negativo	4	9,76	
Não Realizado	34	82,93	
IDRM			0,000
Positiva	24	58,54	
Negativa	6	14,63	
Não Realizada	11	26,83	
Histopatologia			0,000
Compatível	24	58,54	
Não compatível	2	4,88	
Não realizada	15	36,59	
Critério de Confirmação			0,000
Laboratorial	37	90,24	
Clínico Epidemiológico	4	9,76	
Total	41	100	

Fonte: SINAN. Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município de Teodoro Sampaio – SP. 2012. *Valores não acumuláveis, pois o total final é o subtotal de cada classe (41) e o percentual em relação a este valor. $p < 0,05$.

Na análise dos dados por critério de confirmação da LTA, foi observado que houve maior proporção tanto de homens (68,29%) quanto de mulheres (21,95%) com critério de confirmação laboratorial. Foram 7,32%, para homens, e 2,44%, para as mulheres, dos casos confirmados por critério clínico-epidemiológico. Com relação à idade, os casos das faixas etárias de 21 a 30 anos e acima de 40 anos só foram confirmados pelo critério laboratorial. Aproximadamente 70% dos casos confirmados pelo critério laboratorial estavam entre aqueles que possuíam escolaridade até o Ensino Fundamental completo. O triênio que mais apontou casos confirmados pelo critério laboratorial foi de 2005 a 2007 (Tabela 9). A maioria dos casos foi confirmada pelo critério laboratorial, em ambos os sexos, com predomínio de confirmações maior em homens nos dois critérios, assim como foi demonstrado por Souza (2007), em Ilhéus - BA, que ressalta a possibilidade de maior contato de homens com os horários em que os vetores se encontram mais ativos.

Com relação à estratificação dos casos por idade, este estudo corrobora com os achados de Resende (2004), na medida em que encontrou o maior número de casos em maiores de 10 anos, em estudo com série de dados de 1966 a 2003. Fadel-Condino (2007) encontrou a maior proporção de casos nas faixas etárias de 10 a 14 anos, e de 40 a 59 anos, em estudo realizado em Caraguatatuba - SP, com dados de 1993 a 2005. Sobre o mesmo período, utilizando dados do município de Ilhabela, encontrou maior ocorrência na faixa etária de 10 a 14 e de 15 a 19 anos. Nas mesmas condições, em São Sebastião, encontrou maior proporção de casos na faixa etária de 10 a 14 anos, de 15 a 19 anos e 60 e mais. Neste estudo, em todos os anos, as faixas etárias que mais apresentou casos foram de 21 a 30 anos e de 31 a 40 anos, havendo um pequeno aumento no número de casos no triênio III. Em La Paz, Tedesqui et al (2012) encontraram maior proporção de casos na faixa etária de 22 a 40 anos (932 de 2909 casos de LTA, com proporções bem menores nas outras faixas etárias)

Foram cruzados os dados da ficha de investigação com o critério de confirmação e foi observado que a maioria dos casos, 35 (85,37%) é da forma cutânea. Quase 60% dos casos apresentaram a lesão e em quase 80% dos casos a fonte de infecção foi o município de residência (Tabela 9).

Tabela 9: Teodoro Sampaio: Distribuição da população notificada por LTA entre 1998 e 2012 segundo dados da ficha de investigação, segundo o critério de confirmação do caso

Variável	Critério de Confirmação		Total
	n (%)*		
	Laboratorial	Clínico Epidemiológico	
Forma da Doença			
Cutânea	35 (85,37)	4 (9,76)	39 (95,12)
Mucosa	2 (4,88)	-	2 (4,88)
Apresentaram Lesão			
Sim	24 (58,54)	2 (4,88)	26 (63,41)
Ignorado	13 (31,71)	2 (4,88)	15 (36,58)
Provável Fonte de Infecção			
Município de Residência	32 (78,05)	3 (7,32)	35 (85,36)
Outro	2 (4,88)	-	2 (4,88)
Indeterminado	3 (7,32)	1 (2,44)	4 (9,76)
Classificação			
Autóctone	34 (82,93)	3 (7,32)	37 (90,24)
Importado	2 (4,88)	1 (2,44)	3 (7,32)
Indeterminado	1 (2,44)	-	1 (2,44)
Tipo de Entrada			
Caso Novo	35 (85,37)	2 (4,88)	37 (90,24)
Recidiva	1 (2,44)	2 (4,88)	3 (7,32)
Indeterminado	1 (2,44)	-	1 (2,44)
PD			
Positivo	3 (7,32)	-	3 (7,32)
Negativo	4 (9,76)	-	4 (9,76)
Não Realizado	30 (73,17)	4 (9,76)	34 (82,92)
IDRM			
Positivo	23 (56,10)	1 (2,44)	24 (58,53)
Negativo	4 (9,76)	2 (4,88)	6 (14,63)
Não Realizado	10 (24,39)	1 (2,44)	11 (26,82)
Histopatologia			
Compatível	24 (58,54)	-	24 (58,54)
Não compatível	2 (4,88)	-	2 (4,88)
Não realizado	11 (26,83)	4 (9,76)	15 (36,58)
Total			41

Fonte: SINAN, Serviço de Vigilância Epidemiológica do Município de Teodoro Sampaio – SP. 2012. *Valores não acumuláveis, pois o total final é o subtotal de cada classe (41) e o percentual em relação a este valor. $p < 0,05$. Legenda: PD = Parasitológico Direto; IDRM = Intradermorreação de Montenegro.

A maioria (85,37%) das confirmações pelo critério laboratorial foi constituída de casos novos e, em 56,1%, foi realizada a IDRM. Houve um predomínio (95%) da forma clínica cutânea, o que também foi achado de Resende (2004), que revelou uma proporção de 84,6% na microrregião de Caratinga, na Zona da Mata de Minas Gerais. O município de Teodoro Sampaio foi considerado provável fonte de infecção em 85,3%, sendo 90,2% do total identificados como autóctones. Com relação ao município de residência, 4 (9,76%) foram tidos como indeterminados.

Com a técnica de concentração, foram identificadas as zonas quentes de transmissão, ao longo dos anos de notificação, percebendo-se que a LTA, no que se refere ao município de residência dos doentes, evidenciou um padrão disperso em todos os setores. O critério metodológico utilizado para estudar a distribuição dos casos foi a agregação temporal em triênios, para atenuar flutuações irregulares nos dados, o que propiciou detectar dois microsurtos¹⁵: no triênio I (de 1998 a 2000) e no triênio III (de 2005 a 2007).

Foi delimitado um raio de 200 metros em torno do caso de LTA humana, o que corresponde ao tamanho médio de uma quadra, e uma resolução espacial de 10 m.

No triênio I, os casos se concentraram nos setores um e três. No triênio III, apareceram focos dispersos no setor um, em torno de onde foram encontrados os vetores, recentemente. O triênio II revelou concentrações nos setores 1, 2 e 4. No triênio IV, houve apenas uma concentração no limite, entre os setores 1 e 2 (Mapa 11).

Fadel-Condino (2007) indicou uma distribuição espacial heterogênea da LTA em municípios do litoral norte de São Paulo, tendo ocorrido em regiões urbanas e afastadas do perímetro urbano. No caso de Teodoro Sampaio, os possíveis focos de infecção se deram tanto no meio rural como no urbano. A mesma autora encontrou um predomínio nas áreas urbanas.

Resende (2004) notou uma proporção muito maior de casos no meio rural (78%) em relação ao urbano, na microrregião de Caratinga - MG, e um expressivo número de casos entre os trabalhadores rurais, dentre os 2.782 casos notificados entre 1966 e 2003.

É necessário levar igualmente em conta que o padrão da doença, em Teodoro Sampaio, tem sido considerado silvestre ou periurbano, em linhas gerais, por possuir o PEMD, cuja borda fica a cinco quilômetros do distrito-sede, imediatamente contígua aos

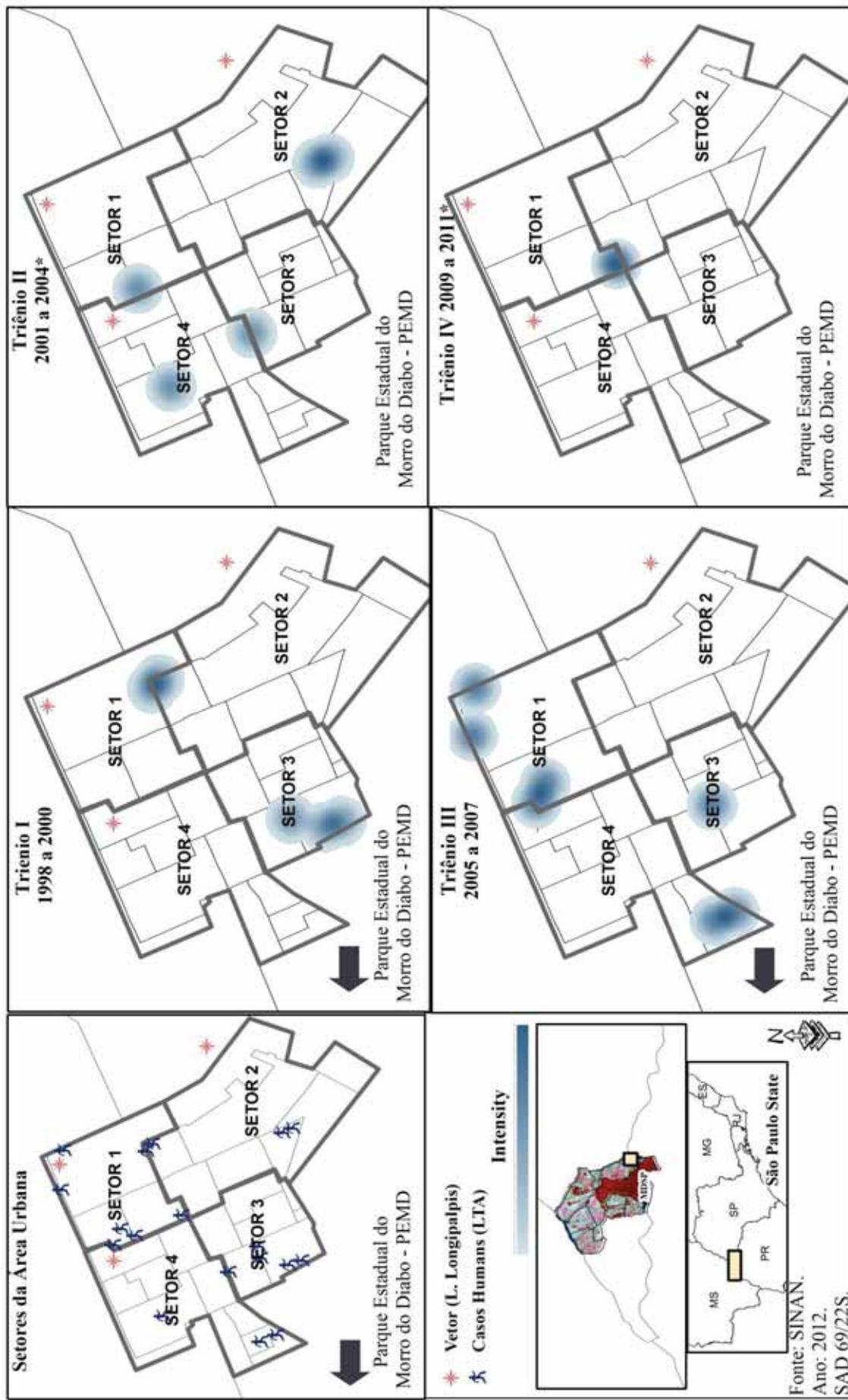
¹⁵ Microsurto corresponde a uma pequena alteração espaço-temporal no estado de saúde de uma população, que reflita na alteração na curva de distribuição da doença. A denominação provém de surto epidêmico, mas, no caso de doenças cujas prevalências apresentam comparativamente valores mais baixos, pode-se utilizar o prefixo micro-.

setores 3 e 4. Em pesquisas recentes, com dados ainda não publicados, foi localizado o flebotomíneo nas bordas do parque. Alessi et al. (2009) também encontraram as seguintes espécies no PEMD: *Brumptomyia brumpti*, *Nyssomyia neivai*, *Nyssomyia whitmani*, *Pintomyia fischeri* e *Pintomyia pessoai*.

Neste estudo, não foi realizado nenhum tipo de coleta de material biológico para LTA em cães, nem mesmo coleta de material de lesões sugestivas, uma vez que o banco de dados analisado foi proveniente de demanda passiva em humanos, que corresponde aos casos notificados pelo serviço no período estudado. Na bibliografia, há estudos com inquérito canino para LTA, como o de Heusser-Junior et al. (2010), o qual examinou aspectos clínicos de 275 cães no Balneário Camboriú - SC. Os autores encontraram baixas taxas de positividade, na RIFI (5,8%), no ELISA (6,2%), prova intradérmica (1,8%), tendo sugerido mais estudos para comprovar a participação dos cães na cadeia de transmissão da doença.

No Mapa 11 a seguir, da esquerda para a direita, a localização dos casos humanos, a concentração no primeiro triênio, no segundo triênio, no terceiro e no quarto triênio. Foi tomada como distância de referência a posição do PEMD em relação a área urbana.

As delimitações de referência para a localização dos casos foi o setor de trabalho da vigilância, que divide a cidade em quatro setores de uma única área. Na representação foram carregados os setores censitários urbanos, a presença dos casos humanos e a presença do vetor da LVA (*L. longipalpis*). Os anos de 2002 e 2008 foram excluídos da série de triênios por não apresentarem casos de LTA humana (Mapa 11).



Mapa 11: Teodoro Sampaio: distribuição espacial das notificações de LTA Segundo o Município de Notificação e Município de Residência
Fonte: SINAN, IBGE, Divisão de Zoonoses CVE/CCD/SES - SP. http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/hta_gve.htm.

Foram 19 casos na área rural, os quais ocorreram principalmente nos sítios Ribeirão Bonito (6 casos), Córrego Seco (3 casos) e Capim Santo (2 casos). Com o espectro da distribuição na área urbana e considerando a extensão territorial do município, sugere-se um estudo sobre cada um desses assentamentos, com o intuito de levantar possíveis focos da LTA nessas localidades rurais. Deve-se levar em conta ainda que 20% das pessoas residentes vivem na área rural, o que acentua a proporção dos 19 casos dentre o total.

Um estudo realizado por Forattini (1960) admitiu que pudesse haver diversos focos enzoóticos silvestres em Teodoro Sampaio, envolvendo diferentes espécies de animais silvestres, e algumas espécies de leishmania podem se instalar acidentalmente no homem que frequente o ambiente florestal, podendo se dar adaptação do parasito, quando o ambiente se torna mais densamente povoado.

Fadel-Condino (2007), em estudo com 689 casos de LTA, encontrou maior proporção de casos nos bairros em imediações de mata, embora os casos tenham acontecido em áreas bastante urbanizadas, nos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela. Essa associação com a urbanização não é significativa em Teodoro Sampaio, uma vez que o município possui baixo adensamento urbano, e os relatos de novos casos de LTA dão conta de que a transmissão continua predominantemente ligada à presença do PEMD.

Outro fato observado em campo é a presença de cães com sintomas aparentes de leishmaniose, como lesões e crescimento das unhas, em zonas de contato muito próximas de assentamentos, sobretudo o conjunto Ribeirão Bonito, com locais onde foram encontrados animais silvestres¹⁶, na borda do PEMD, em que igualmente se notaram flebotomíneos, no ano de 2012 (CASAGRANDE et al, 2012).

A grande zona de contato com o ambiente silvestre com a presença do PEMD indica que sejam estudados outros reservatórios de leishmaniose, estabelecendo transectos para mapeamento de colônias, a exemplo do trabalho realizado por Fichet-Calvet (2000) com roedores, na Tunísia. Outro trabalho, associando a transmissão de LTA e outros reservatórios, foi efetivado por Brandão-Filho (2003), em Amaraji/PE, com testes para identificação de espécie de leishmania circundante. Outro estudo realizado por Donalísio (2012), em Amaraji, permitiu a detecção de um predomínio de *L. Whitmani*, relacionado à mata densa.

Estudos como o de Kawa et al. (2010) também representam um importante avanço na compreensão da espacialidade da doença, de forma que se destacam as áreas em transição de

¹⁶ Estudo-piloto realizado no Instituto Adolfo Lutz, de 11 a 14 de setembro de 2012 (dados não publicados). O procedimento consiste na captura, coleta de amostras, marcação e liberação de animais silvestres ao local de captura, mesmo procedimento empregado na tese de Taniguchi (2010).

ecótonos como as principais áreas de transmissão da LTA, na comparação com outras áreas da localidade Pau da Fome, no Rio de Janeiro. Foi possível verificar baixa transmissão dessa doença em áreas edificadas. Vale ressaltar que essa região apresenta ainda condições de manutenção de remanescentes florestais, semelhante ao caso de Teodoro Sampaio.

Outra região com condições parecidas às de Teodoro Sampaio é o Parque Municipal da Mata da Esperança, em Ilhéus - BA, e suas proximidade com o bairro Teotônio Vilela. O município apresentou um grande número de casos de LTA, analisado por Souza (2007). Houve um predomínio no número de casos na área urbana (77%), apesar de não se encontrarem registros de flebotomíneos nesse local, sugerindo contato dos indivíduos com as áreas do parque, em situação semelhante à observada no nosso estudo.

4.3.4 Inquérito Canino e a distribuição espacial da LV canina em Teodoro Sampaio

No eixo das ações referentes ao **reservatório canino**, tomaram-se como parâmetro que os reservatórios do parasito são animais mamíferos, principalmente canídeos, sendo os mais importantes a raposa (no ciclo silvestre e rural) e o cão (no ciclo rural e, particularmente, nas áreas urbanas) (SES - SP, 2006).

Com base em pesquisa realizada em 20.958 domicílios do interior de São Paulo, em 52,6% foi comprovada a posse do cão, tendo uma média de 1,6 cães no domicílio, com uma relação cão/habitante de 1:4 (ALVES et al., 2005). Nesses parâmetros, foi estimativa a população canina, que contabiliza aproximadamente 4.000 cães, somando números da área urbana e da área rural e inquérito amostral com os testes ELISA, para triagem, e RIFI, para confirmação.

O inquérito canino teve o apoio da Secretaria de Vigilância Sanitária do município de Teodoro Sampaio e do Núcleo de Ciências Biomédicas do Centro de Laboratório Regional – Instituto Adolfo Lutz de Presidente Prudente – V (CNB-CLR–IAL PP V), que efetuaram a colheita de material e sorologia dos cães, entre 2010 e 2012, e do o CPM- IAL - Centro de Parasitologia e Micologia – Instituto Adolfo Lutz, que validou os resultados das sorologias convencionais.

As amostras de sangue total são testadas contra a LV canina, conforme preconizado no manual de Vigilância e Controle da LVA do Estado de São Paulo (SES - SP, 2006). Após serem processadas, são estocadas de acordo com as instruções que determinam a sua

temporalidade. A triagem e confirmação dos casos de LV canina foram fornecidas pelo NCB CLR – IAL PP V, que é referência regional para esse agravo.

Os inquéritos sorológicos para o diagnóstico da LV canina foram efetuados por meio do ELISA, para triagem, e os testes reagentes, confirmados através da RIFI, utilizando-se os Kits do ELISA e RIFI, ambos da Bio-Manguinhos[®]/Fundação Oswaldo Cruz (RJ), seguindo suas recomendações de uso, após serem testados pelo Centro de Parasitoses Sistêmicas – IAL – Central. Amostras de sangue de alguns animais silvestres capturados passaram pelos mesmos procedimentos.

O inquérito canino foi realizado na área de abrangência dos setores censitários urbanos do município, e os dados avaliados são provenientes das visitas feitas pelos agentes de endemias, na realização das sorologias convencionais para LV canina. O trabalho conjunto dos pesquisadores e da equipe do município impulsionou as ações de inquérito. Outros dados são provenientes da ficha de cadastro dos domicílios onde residiam os cães, no momento da coleta.

Até pouco tempo atrás, o município era considerado área silenciosa e receptiva para transmissão de LVA, acredita-se pelo fato de que não tinha sido efetivado nenhum inquérito canino. A situação mudou após esse primeiro inquérito canino, que começou a acontecer em 2010, tendo coletado um total de 997 amostras de sangue, entre 2010 e 2012.

Uma situação interessante, quando se compara com o padrão de ocorrência da doença nos outros municípios da mesma região de Teodoro Sampaio (Gerência de Vigilância Epidemiológica de Presidente Venceslau) no que tange à LVA, é que há um interstício de pelo menos dois anos entre o encontro do primeiro vetor e o início dos casos caninos autóctones. Como a bibliografia aponta, o cão¹⁷ é considerado essencial para a ampliação da endemicidade, porque, via de regra, precede os casos humanos (FALQUETO et al., 1986), conforme atestam Oliveira et al. (2001) que examinaram dados de Belo Horizonte, entre 1994 e 1997, a fim de verificar a relação espacial entre a presença de casos humanos e caninos, usando a técnica de *kernel*. Apesar disso, através do mapa de *kernel* da regional Noroeste de Belo Horizonte, Coura-Vital (2011) demonstrou que nem sempre onde há maior intensidade de infecção canina são as principais áreas produtoras de casos humanos.

A triagem e confirmação dos casos de LVA canina têm sido fornecidas pelo CLR – IAL PP V, que é referência regional para este agravo e responsável também pelo exame

¹⁷A importância do diagnóstico da leishmaniose visceral canina, no Brasil, reside no fato de que, dentre as estratégias de controle da doença, está a eliminação do cão doméstico sorologicamente positivo (BRASIL, 2006).

parasitológico direto¹⁸. No município, tanto o primeiro encontro do vetor quanto o primeiro caso canino autóctone ocorreram em 2010.

Em termos de avanço no inquérito canino na região do Pontal do Paranapanema, dentre os municípios que iniciaram o inquérito canino em 2010, Presidente Prudente realizou a coleta de 1257 amostras, Teodoro Sampaio com 310 amostras (sem casos humanos) e Santo Expedito com 58 amostras (com um caso humano em investigação em 2013). Outros municípios já haviam iniciado seus inquéritos em anos anteriores, que começaram na região em 2005, com Dracena (3005 coletas naquele ano, após ter descoberto o vetor em 2003) e Junqueirópolis (624 amostras, após ter descoberto o vetor em 2004) (dados não publicados).

Cabe relativizar tais dados, tendo em vista o tamanho da população canina de cada um dos municípios em questão e, obviamente, dificuldades operacionais para a realização dos inquéritos, além da forma com que os mesmos estão sendo feitos, se por amostragem, por foco de dispersão ou censitário.

De acordo com o manual do PVCLVA do Estado de São Paulo, os inquéritos devem ser feitos anualmente nos municípios silenciosos receptivos, para verificar a ausência de enzootia nos locais onde o vetor foi encontrado. Os municípios que possuem uma população canina inferior ou igual a 300 cães têm obrigatoriedade de fazer o inquérito canino censitário. Os outros podem fazer amostral, proporcionalmente ao tamanho da população canina (SÃO PAULO, 2006). Do ponto de vista amostral, como é preconizado pelo manual, a amostra final de cães coletados em Teodoro Sampaio é aceitável, apesar de problemas com a amostra espacial, como será explicitado em seguida.

Recai sobre essa informação o fato de que Teodoro Sampaio, por ter encontrado o vetor em 2010, poderia ter começado o inquérito canino em 2011, amostral, agindo no raio onde o vetor se localizou, para verificar enzootia. No entanto, já no início do inquérito canino, em 2010, foram encontrados cães reagentes na sorologia convencional (ELISA e RIFI), o que influenciou na tomada de decisão para a tentativa de um inquérito canino censitário na área urbana.

Com o apoio do instituto Adolfo Lutz, deu-se a testagem com a sorologia convencional adotada pelo manual da LVA, sendo ELISA o teste de triagem e RIFI o de confirmação. O inquérito analisado neste estudo possui 997 amostras de soro canino, do período de novembro/2010 a agosto/2012, sendo que destas foram analisadas 985 amostras

18 Segundo Laurenti (2009) – “o exame parasitológico é considerado [...] o teste ouro para o diagnóstico da doença. A observação direta de formas amastigotas do parasito em esfregaços de aspirado de linfonodo, medula óssea, baço, fígado, pele e sangue”.

pelo CLR – NCB – IAL PP V, pois 8 foram desprezadas em função da hemólise¹⁹ (Figura 2). A taxa de positividade (6,5%) pode ser considerada baixa, se compararmos com o estudo de Borges et al. (2011), que demonstrou uma prevalência estimada em 10,6% e considerando valores entre 5,9 a 29,8%, que são valores de variação entre as áreas endêmicas do Brasil (D'ANDREA, 2009).

Tendo em vista o processo de revisão e mudanças recentes no PVCLVA²⁰, outros pares de técnicas de diagnóstico foram testados. Junto com o inquérito, tendo o ELISA para triagem e a RIFI para confirmação, o município incluiu o teste rápido TR DPP®-Biomanguinhos, substituindo o ELISA na triagem e o ELISA substituindo o RIFI, obedecendo ao novo fluxograma do PVCLVA de São Paulo. Com base nesse novo cronograma de trabalho, em abril de 2012, foi oferecida capacitação aos 45 municípios da região de abrangência do CLR – IAL PP V, para utilizar o TR DPP®-Biomanguinhos. Destes, 31 compareceram ao treinamento, 9 se adequaram e vêm recebendo os testes. Foram distribuídos 13.040 testes, de maio a agosto de 2012. Dos municípios que participaram e se adequaram, em 8 foi possível a avaliação preliminar, apresentando três níveis de concordância: média - Presidente Prudente (31,77%) e Teodoro Sampaio (42,86%); alta - Presidente Venceslau (65,1%), Dracena (69,2%) e Junqueirópolis (65,4%); muito alta - Tupi Paulista (77,8%), Panorama (80%) e Flora Rica (92,3%). Os municípios que revelaram maior discordância entre o DPP e o ELISA foram aqueles que tiveram baixa positividade, entre 0,93 (Presidente Prudente) e 1,5 (Teodoro Sampaio), os quais são municípios apenas com transmissão canina. O município de Teodoro Sampaio passou a realizar o novo fluxograma dos inquéritos sorológicos com o DPP, a partir de maio/2012. Conjuntamente com o novo cronograma, vem testando em todas as amostras coletadas com ELISA (triagem) e RIFI (confirmatório), em função da amostragem necessária para a finalização deste estudo. Poderá ser realizada, ao final do inquérito, uma avaliação dos dois pares de diagnóstico.

A seguir, são analisadas as amostras coletadas em Teodoro Sampaio. Em função da mudança no fluxograma, a análise foi dividida em duas etapas: na etapa 1, foram examinados os dados obtidos pelo fluxograma antigo, com ELISA como método de triagem e RIFI confirmatório. Nessa etapa, foram analisadas 606 amostras, das quais 480 obtiveram resultado

¹⁹ Hemólise é a quebra de hemácias, a ruptura da membrana plasmática liberando hemoglobina. Disponível em: www.infoescola.com/sangue/hemolise. Acesso em: 03 jan. 2013. Torna-se difícil o diagnóstico, quando as amostras de sangue coletadas hemolisam.

²⁰ A partir da Nota Técnica Conjunta N° 01/2011 – CGDT – GLAB/DEVIT/SVS/MS, de 29 de dezembro de 2011, que trata dos “Esclarecimentos sobre substituição do protocolo diagnóstico da leishmaniose visceral canina (LVC)”, os municípios do Estado de São Paulo passaram a utilizar o TR DPP®-Biomanguinhos como teste de triagem e o teste ELISA como confirmatório dos reagentes no primeiro.

não reagente e 126 foram reagentes no teste de ELISA. Destes, 63 apresentaram resultado reagente no RIFI e 63 amostras aforam não-reagentes, com uma concordância de 50%.

Na etapa 2, de acordo com o fluxograma novo, que utiliza o DPP®-Biomanguinhos como método de triagem e o ELISA como método de confirmação, foram analisadas um total de 379 amostras, 12 com resultado reagente e 367 não-reagentes na triagem. Na confirmação com o teste ELISA, 32 amostras foram reagentes e 347 não-reagentes.

Mesmo seguindo a padronização do fluxograma novo, foi possível testar as mesmas 379 amostras da segunda etapa com o RIFI, sendo 30 reagentes e 349 não-reagentes (Figura 10).

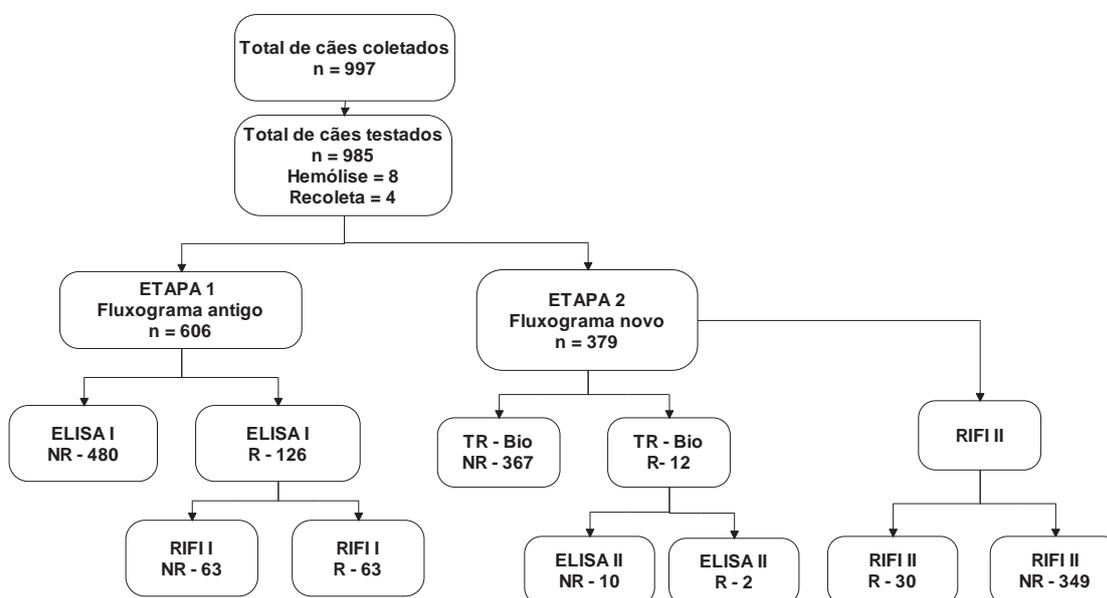


Figura 10: Teodoro Sampaio: diagrama de fluxos dos resultados obtidos no inquérito canino, mostrando os testes processados, o número de amostras entre 2010 e 2012

Fonte: CLR – NCB – IAL PP V e Secretaria Municipal de Saúde de Teodoro Sampaio. Legenda: R= reagente; NR= não reagente; n= número de amostras coletadas/analizadas.

Em Teodoro Sampaio, a vigilância epidemiológica organiza o município em setores, para desenvolver as atividades de vigilância e controle. A Tabela 10 demonstra a distribuição dos cães no que tange aos resultados obtidos de acordo com a distribuição dos animais quanto aos setores. Todos os cães estudados foram submetidos ao TR-Bio, ELISA e RIFI conforme fluxograma novo e amostras de animais coletadas no período de nov/2011 a abr/2012 pertencentes etapa 1; nas amostras anteriores não foi realizado o TR-Bio, e o teste RIFI foi feito apenas quando necessário, para confirmar resultado do teste ELISA.

Tabela 10: Distribuição das características do diagnóstico da população canina em relação ao setor no município de Teodoro Sampaio, entre novembro de 2010 a agosto de 2012

Teste	Resultado	SETOR				TOTAL
		1	2	3	4	
ELISA	R	111 (11,27)	4 (0,41)	4 (0,41)	39 (3,96)	158 (16,04)
	NR	326 (33,10)	13 (1,32)	19 (1,93)	469 (47,61)	827 (83,95)
RIFI	R	60 (6,09)	1 (0,10)	0	32 (3,25)	93 (9,44)
	NR	54 (5,48)	5 (0,51)	20 (2,03)	413 (41,93)	492 (49,95)
	N. Realizado	323 (32,79)	11 (1,11)	3 (0,30)	63 (6,39)	400 (40,61)
	R	1 (0,10)	1 (0,10)	0	13 (1,32)	15 (1,52)
TR-Bio	NR	5 (0,51)	2 (0,20)	18 (1,83)	427 (43,35)	452 (45,89)
	N. Realizado	431 (43,76)	14 (1,42)	5 (0,51)	68 (6,90)	518 (52,59)

Fonte: CLR – NCB – IAL PP V e Secretaria Municipal de Saúde de Teodoro Sampaio. *Valores não acumuláveis, pois o total final, apresentado na última coluna, é o subtotal de cada classe (985) e o percentual em relação. Legenda: R=reagente; NR= não reagente.

O Setor 1 foi o que teve um maior número de cães reagentes, tanto no ELISA, com 11,27% (111), como no RIFI, com 6,09% (60). O Setor 4 foi o que mais apresentou TR-Bio, com 1,32% (13). Quando analisamos os resultados fornecidos pelos animais do Setor 1, verifica-se que, embora apresentassem alta reatividade nos testes ELISA e RIFI, não houve confirmação dessas mesmas amostras pelo TR-Bio.

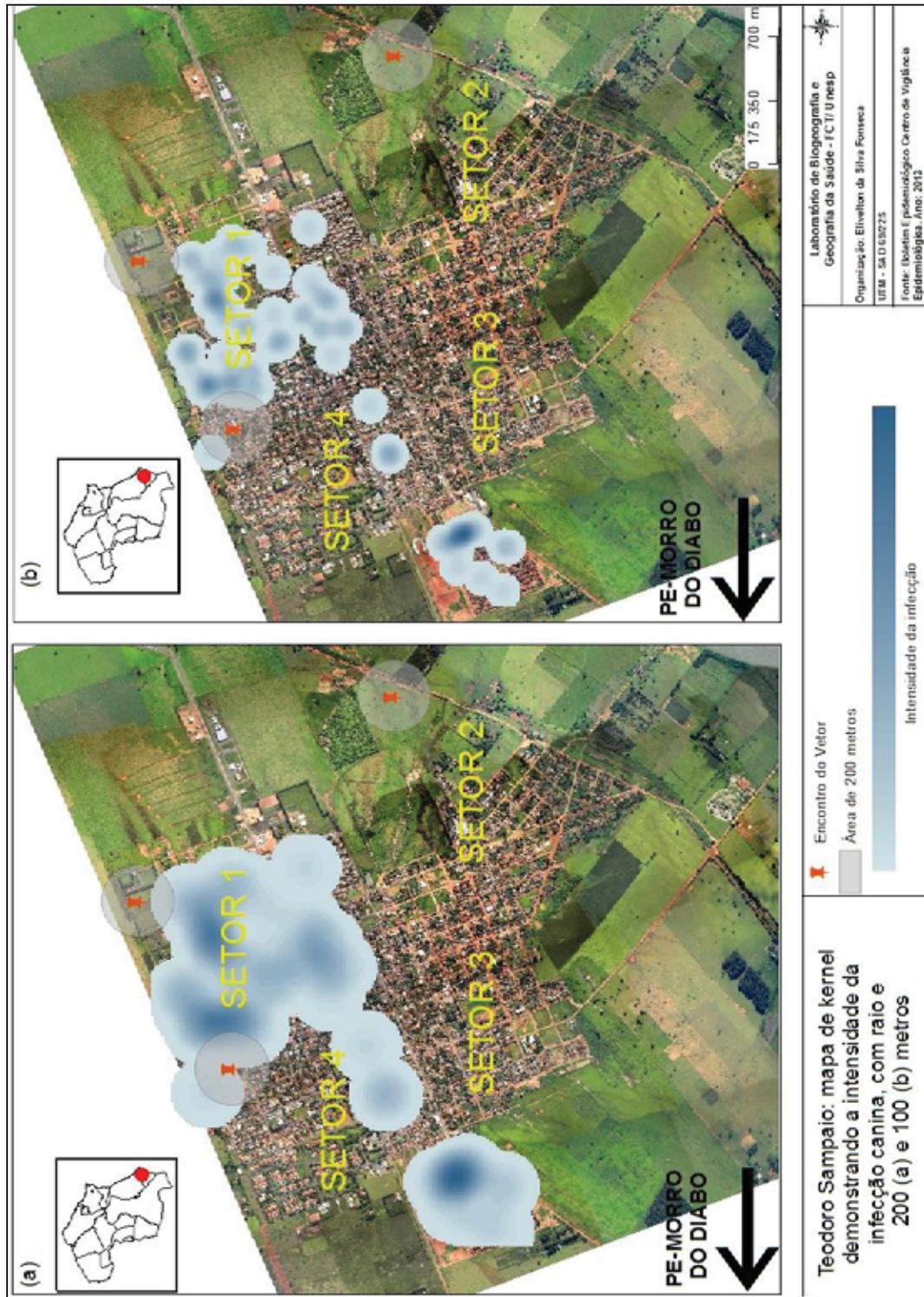
Foi possível identificar as zonas quentes de transmissão dentro do perímetro urbano e notar uma distribuição randomizada em torno dos casos. Todos os setores analisados revelaram quadras com LV canina confirmada pelas sorologias. Apesar disso, a distribuição ficou concentrada onde foi realizado o inquérito completo, Setores 1 e 4, o primeiro mais ao nordeste da área urbana e o segundo, mais a noroeste, com expressivas áreas periurbanas. Dois cenários elaborados permitiram extrapolar os dados nos focos onde foram encontrados animais com a sorologia confirmatória reagente: uma área de influência da concentração de casos com cerca de 200 metros de raio, e o mesmo raciocínio, porém com uma área de influência de 100 metros. O tamanho da célula de saída foi de 10 metros. A título de comparação, foi carregada no mesmo mapa a camada “raio de voo do vetor em 200 metros”, para observar as sobreposições.

Notou-se que a maioria dos 93 cães confirmados e residiam no setor um, perfazendo um total de 64,5%. Esta distribuição é retratada no Mapa 12.



Mapa 12: Teodoro Sampaio - concentração de cães sororeagentes na testagem confirmatória (RIFI) para LV canina na área urbana
Fonte: SINAN; dados primários – inquérito canino realizado entre 2010 e 2012.

Nesta representação não se encontram todos os lotes do município, pois se optou por mapear apenas aqueles lotes em que a equipe do inquérito canino coletou amostras, ou seja, 997 pontos (Mapa 12). Sempre que houve duas ou mais coletas no lote, optou-se por colocar os pontos próximos a superfície de uma quadra (10 x 10 metros), para que não se perdesse informação na análise de kernel, cuja fonte de leitura espacial é a distância euclidiana. A imagem de fundo não serviu de parâmetro para as análises, uma vez que o banco de dados de lotes é atual, do ano de 2010 e a imagem corresponde a área urbana em 2005. Optou-se por incluí-la na representação como forma de identificar elementos através da leitura visual. Como forma de identificar a co-presença, também foram incluídos os dados de presença de casos humanos de LTA, e locais onde as estações fixas da SUCEN encontraram o vetor da leishmaniose. Apenas foi identificado no mapa como reagentes para leishmanioses, assim como no kernel do Mapa 13, os cães que apresentaram a RIFI positiva, pois não foi adotado o novo fluxograma para estas representações do espaço.



Mapa 13: “a” e “b” – Teodoro Sampaio: mapa de kernel demonstrando a intensidade da infecção canina, com raio de 200 (a) e de 100 metros (b) Fonte: dados primários – inquérito canino realizado entre 2010 e 2012.

A distribuição espacial do inquérito efetivado mostrou que praticamente toda a área varrida pela equipe possui algum cão sororreagente, dando ao Setor 1, como um todo, a atribuição de área de risco canino, com variações. O Setor 4, naquele momento, evidenciava um número pequeno de notificações, mas não apresentou uma positividade tão alta como o Setor 1. Como foi informado pelo serviço da Prefeitura responsável pelo inquérito, as características observadas permitem afirmar que o Setor 2, que não foi percorrido, possui também risco canino elevado. Esse setor é caracterizado por ter casas de quintal e pequenos sítios periurbanos, podendo ser geradores de substrato para o vetor flebotomíneo.

Ao contrário deste estudo, Saraiva (2008) registrou maior ocorrência de casos de LV canina onde houve menor número de flebotomíneos encontrados. O número de cães sororreagentes na COHAB poderia confirmar essa informação, pois foi uma região onde o vetor ainda não foi encontrado, sugerindo uma menor abundância desse vetor. Borges et al. (2011) verificaram uma distribuição heterogênea dos casos caninos em Juatuba - MG, em um *cluster* primário e dois *clusters* secundários, analisados separadamente. Nesse estudo, foi possível observar duas concentrações, a maior, no Setor 1, e outra na COHAB, Setor 4.

Carreira et al. (2011) geraram um modelo com base em SIG, para mapear a distribuição e incidência de infecções de *Leishmania chagasi* em cães e gatos, encontrando variação local na incidência de infecções e na distribuição de títulos sorológicos, além de proximidade tanto da vegetação preservada quanto de galinheiros. A principal conclusão dos autores é que condições de localidades específicas podem gerar áreas quentes para a transmissão. Isso corrobora os achados de nosso estudo, pois, mesmo não tendo avaliado a presença de galinheiros, pudemos associar a transmissão à presença de vegetação e lotes para gradeação.

O primeiro cenário mostrado no Mapa 13“a”, montado com as notificações, também demonstra uma situação um pouco mais crítica, atribuindo um raio de 200 metros, que pode extrapolar a capacidade de transmissão da doença em áreas como a urbana de Teodoro Sampaio. O cenário dois do Mapa 13 “b” permite atribuir a aproximadamente uma quadra o raio de risco. Esses dados presumem onde há maior possibilidade de casos humanos de LVA.

Em estudo realizado na Barra de Guaratiba, no Rio de Janeiro, Machado-da-Silva et al. (2011) observaram que os cães com sorologia reagente apresentaram uma distribuição não-aleatória, com padrões de transmissão sujeitos a mudanças locais, podendo-se afirmar, sobre áreas onde os focos de transmissão são bem definidos, que os focos são altamente relacionados com as condições ambientais na área estudada.

O município de Teodoro Sampaio conta apenas com duas equipes para a realização

dos inquéritos, e uma pessoa capacitada para a punção venosa para a coleta das amostras, de modo que existe a falta de pessoal treinado. Com a recente mudança no quadro de pessoal, após a eleição de 2012, o que se verificou foi a morosidade na coleta, descontinuidade nos projetos e metas, juntamente com a necessidade de treinamento de pessoal novo. Outra dificuldade no programa de controle do município é a extensa área rural, onde não foi feito nenhum inquérito. Isso pode estar relacionado a um problema operacional, que é o fato de o município não possuir um centro de controle de zoonoses – e não somente para atender ao inquérito canino.

No âmbito das ações, a seguir, discute-se o trabalho das equipes de cuidado com os lotes e a presença de vegetação na área urbana.

4.3.5 Considerações sobre o manejo ambiental

Quanto às ações relativas ao manejo ambiental, o município vem promovendo campanhas de limpeza dos lotes, para evitar a formação de áreas com substrato para o vetor de diversas doenças. Os agentes percorrem as ruas, identificando problemas ligados a áreas precárias, junto com a equipe de combate à dengue, leishmanioses, escorpiões. Para Conceição (2011), as atividades de controle associadas ao manejo ambiental têm-se tornado um grande desafio, tendo em vista a complexidade do ambiente e a expansão da doença, em complexos contextos urbanos.

Nesta análise sobre o manejo ambiental, foram utilizados dois caminhos metodológicos, a partir das ações de prevenção realizadas pelo município: a) estudo de fatores de risco identificados na imagem de satélite de alta resolução para a classificação das quadras; e b) estudo descritivo da ficha de orientações para cuidado com os domicílios e detecção de lotes com problemas de acúmulo de resíduos. Foram realizados apenas para a área urbana do município, devido ao fato de ser este o alcance das ações promovidas, no que diz respeito ao controle das leishmanioses. A prevenção na área rural e nos assentamentos tem sido realizada por meio apenas de orientações gerais e campanhas de conscientização, e atendimento a demandas passivas no serviço de vigilância canina e humana da leishmaniose.

Contemplando o segmento “a”, para atribuir um risco às quadras urbanas, foi seguida abordagem semelhante à metodologia de Conceição et al. (2011), que possibilita a identificação e a caracterização das quadras de maior risco. Dessa maneira, foram classificadas pelo percentual de elementos associados à transmissão, encontrados na leitura da

imagem de satélite. O primeiro passo foi uma varredura no raio de ação do vetor, de sorte a verificar qual o percentual de cada elemento do uso e ocupação estava representado naquela área. Foi calculado o percentual de vegetação presente nas quadras analisadas.

Dentre as medidas de manejo ambiental previstas no manual de vigilância das leishmanioses, está a “[...] poda de árvores, de modo a aumentar a insolação, a fim de diminuir o sombreamento do solo e evitar as condições favoráveis (temperatura e umidade) ao desenvolvimento de larvas de flebotomíneos” (BRASIL, 2007) e a pesquisa de vetores preferencialmente nos “[...] domicílios sugestivos para a presença do vetor tais como: residências com peridomicílio que possuam presença de plantas (árvores, arbustos)”. Sendo assim, foi feita uma classificação de foto aérea de alta resolução (0,60 m) para a área urbana, na qual foi observada de forma clara uma proporção alta de áreas de sombreamento.

A Figura 11 é uma tentativa, de forma didática, de focalizar o processo de classificação da imagem. Aparentemente, a mistura de cores que se forma nas quadras, após a classificação, não é uma resposta espacial legível; todavia, o procedimento de varredura das quadras deve ser feito com a imagem nessas condições, pois mostrará a real refletância do sombreamento na área urbana.

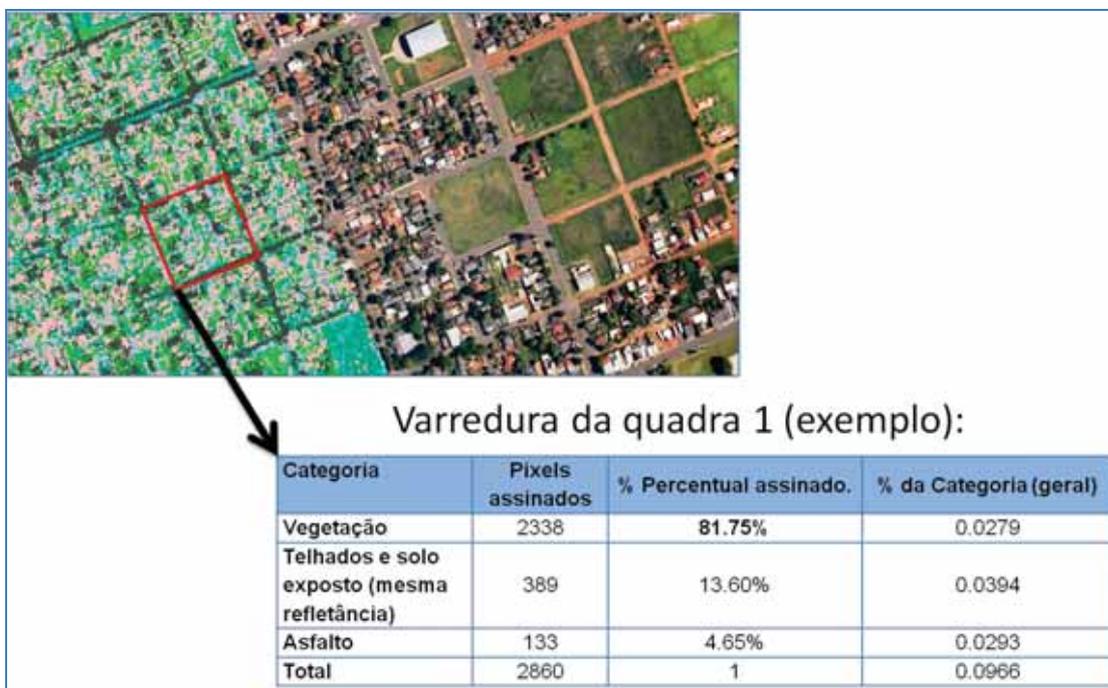


Figura 11: Teodoro Sampaio: exemplo de varredura do mapa de uso e ocupação da terra da área urbana

Fonte: foto aérea cedida pela prefeitura. Legenda: classificação por máxima verossimilhança em foto aérea da área urbana do ano de 2005. A tabela é proveniente do procedimento de varredura com o auxílio do módulo assinatura do S.A.G.A.

Com base em Conceição (2011), o resultado da varredura permitiu estabelecer parâmetros para a definição de um *score* de risco para as quadras, de acordo com o percentual de sombreamento, arborização, presença de quintais etc.

Com essa informação, mais a presença de quadras onde a Prefeitura já detectou a necessidade de limpeza (manejo ambiental), foi gerado um *score*, no qual se encontra o padrão de quadra A – sem risco ambiental, B – baixo a médio risco e C – áreas críticas. As quadras do tipo A são aquelas mais edificadas, sem concentração de sombreamento, sem a presença do vetor e sem a presença dos cães infectados. As quadras do tipo B são aquelas que possuem sombreamento e proximidade com o encontro do vetor. As quadras definidas como padrão C são aquelas que possuem maior sombreamento, presença de um ou mais quintais selecionados para manejo ambiental, presença de cães infectados e/ou vetores.

O principal resultado da varredura, que é útil para a criação do *score*, é o percentual de categoria vegetação que foi assinado, definindo o risco. A vegetação, que é a principal fonte de sombreamento, sobretudo a arbórea, foi considerada o principal elemento de julgamento. No caso da Quadra 1 (Figura 11), a julgar pela presença de 81,75% de cobertura vegetal, por possuir casos de LTA nas imediações e estar dentro da área onde foi encontrado o vetor, pode-se atribuir um *score* de risco alto. Contudo, a mesma quadra não possui nenhum lote em que a Prefeitura sugeriu ou realizou o manejo ambiental.

A leitura da varredura das quadras permitiu notar qual o percentual da quadra possui substrato para a ocorrência do vetor, tendo como parâmetro a média da proporção encontrada para cada categoria de legenda. Em algumas localidades, sugere-se o trabalho de campo para investigação, especialmente as quadras de *scores* muito altos para detecção de vieses.

As quadras foram delimitadas de acordo com a rotina de trabalho dos agentes de endemias do município, e as quadras representadas na imagem e sem numeração no croqui gerado para a cidade foram enumeradas com atributos após o último número de quadra definido pelos agentes. A leitura espacial da cidade para a detecção das quadras que necessitavam de manejo ambiental foi feita pelos agentes de endemias. A equipe de cadastro dos cães para o inquérito canino, no momento do trabalho de campo, observa as condições dos lotes vagos, bem como dos ocupados, para que sejam promovidas as campanhas de notificação dos lotes e de gradeação. Essa limpeza é promovida com trator, para a retirada de entulhos, grama e vegetação herbácea arbustiva. Até o mês de fevereiro de 2012, a Prefeitura havia elegido 60 lotes para a gradeação e 26 domicílios haviam sido notificados para providências. Também foram identificados 778 lotes no perímetro urbano que necessitam de gradeação ou limpeza.

Sobre as ações relacionadas ao segmento “b”, de orientações, como rotina do serviço de vigilância sanitária do município e parte da Programação Pactuada e Integrada, a equipe municipal de controle de vetores empreende periodicamente visitas às casas, com orientações para o manejo ambiental e controle mecânico de vetores da leishmaniose, dengue e escorpiões. São buscas ativas com uma ficha de providências a serem tomadas para melhoras nas irregularidades, que incluem observação, notificação e posteriormente a verificação do cumprimento das medidas (ANEXO E).

O manual do PVCLVA do Estado de São Paulo define como imóvel de risco: residências com amplo peridomicílio; com presença de vegetação abundante; com acúmulo de matéria orgânica no solo; presença de animais domésticos, que possam servir como fonte de alimento para o flebotomíneo (cf. SES - SP, 2006).

Como rotina do serviço de vigilância sanitária do município e parte do Programa Pactuado e Integrado, a equipe municipal de controle de vetores realiza periodicamente visitas às casas, com orientações para o manejo ambiental e controle mecânico de vetores da leishmaniose, dengue e escorpiões. As buscas ativas são realizadas com uma ficha de providências a serem tomadas para melhoras nas irregularidades, como notificação e posteriormente é realizada a verificação do cumprimento das medidas (ANEXO E). O manual do PVCLVA do estado de São Paulo define como imóvel de risco: *residências com amplo peri domicílio; com presença de vegetação abundante; com acúmulo de matéria orgânica no solo; presença de animais domésticos, que possam servir como fonte de alimento para o flebotomíneo* (SES - SP, 2006). O manual do PVCLVA do estado de São Paulo define como imóvel de risco: *residências com amplo peri domicílio; com presença de vegetação abundante; com acúmulo de matéria orgânica no solo; presença de animais domésticos, que possam servir como fonte de alimento para o flebotomíneo* (SES - SP, 2006).

Ao longo do período de estudo, o município detectou 778 lotes (10% dos lotes urbanos) para limpeza/gradeação, sendo estes terrenos baldios, com ou sem muros no perímetro urbano. O trabalho da Prefeitura é de notificar o dono do lote, no momento da detecção, a fim de que o mesmo tome as providências para limpeza do lote. No caso dos lotes que não forem limpos, a Prefeitura tem autorização para fazer o procedimento de limpeza, que vem sendo realizado periodicamente.

Quanto às ações do município de observação das condições dos imóveis, foi notado que, no primeiro semestre de 2012, fizeram-se 26 notificações, distribuídas pelos setores da cidade, a maioria delas prevendo uma tomada de providências em sete dias (Tabela 11).

Em pesquisa de campo de caracterização dos lotes no distrito nordeste de Belo Horizonte, Saraiva (2008) encontrou, na análise de 14 lotes de risco, a presença de árvores em 85,7%, de vasos de plantas em 78,6%, de madeira empilhada em 92,9% e acúmulo de entulho em 85,7%.

Conceição et al. (2011) visitaram 1810 imóveis na área do Centro de Saúde Santa Rosa, de alta transmissão, e perceberam que 16% dos imóveis foram considerados críticos, havendo 87 imóveis com galinheiros e 139 com cães. Os demais imóveis foram classificados como de médio ou nenhum risco para a proliferação de vetores.

Tabela 11: Teodoro Sampaio: ações de manejo ambiental, orientação para as casas

Variável	n	%
Prazo (dias)		
1	3	11,54
2	2	7,69
3	1	3,85
5	1	3,85
7	18	69,23
10	1	3,85
Setor		
1	5	19,23
2	9	34,62
3	4	15,38
4	8	30,77
Bairro		
Vila Minas Gerais	2	7,69
Centro	12	46,15
Cohab	2	7,69
Estação	6	23,08
Vila Furlan	4	15,38
Classificação		-
Dengue	4	15,38
Escorpião	4	15,38
Leishmaniose	18	69,23

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Teodoro Sampaio. Equipe Municipal de Controle de Vetores. 2012.

Os setores que possuem mais casas com o risco atribuído pela vigilância epidemiológica do município foram o 2 e o 4. O bairro com mais notificações foi o Centro. Foi considerado risco atribuído para leishmaniose toda ficha que possuía uma marcação

sugerindo medidas para essa doença, independentemente de possuir atribuição para mais de uma doença. Dentre as providências mais sugeridas pela equipe estão “Varrer ou rastelar folhas e frutos, ensacar e colocar para coleta de lixo” e “Recolher fezes de animais, ensacar e colocar para a coleta de lixo” (Tabela 12).

Na tentativa de observar o substrato presente no interior das casas, Saraiva (2008) identificou a presença de umidade, rachaduras, paredes sem reboco, além de características do entorno, como presença de árvores, dentre outras.

Tabela 12: Teodoro Sampaio: ações de manejo ambiental, providencias a serem tomadas

Providência	n	%
Capinar quintal, recolher, ensacar e colocar para a coleta de lixo.	8	12,12
Guardar em local coberto/seco: pneus, garrafas, baldes, ou qualquer outro recipiente que acumule água.	4	6,06
Realizar a limpeza do terreno	5	7,58
Recolher fezes de animais, ensacar e colocar para a coleta de lixo.	9	13,64
Remover madeiras, tijolos, telhas, ou outros materiais que possam servir de abrigos para escorpião.	10	15,15
Varrer ou rastelar folhas e frutos, ensacar e colocar para coleta de lixo.	17	25,76
Aparar grama, recolher, ensacar e colocar para a coleta de lixo.	1	1,52
Ensacar materiais inservíveis (lata, pote, frascos, sacolinhas plásticas, embalagens, etc.)	5	7,58
Manter galinhas presas em galinheiros e realizar a limpeza do local.	3	4,55
Tampar adequadamente depósito para armazenamento de água	1	1,52
Melhorar condições higiênicas e atualizar vacinação de cães	1	1,52

e gatos.		
Lavar e escovar bebedouros de animais pelo menos duas vezes por semana	2	3,04
Total	66	100

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Teodoro Sampaio. Equipe Municipal de Controle de Vetores. 2012.

Sabe-se que os focos de LTA são mais recorrentes nas bordas de mata, ou no peridomicílio (BRASIL, 2007), mas foi relevante o fato de a área urbana do município estar próxima ao Parque Estadual do Morro do Diabo, cuja borda fica a 5 quilômetros do distrito-sede, imediatamente contígua aos setores 3 e 4 da sede. A sede também possui uma relevante quantidade de áreas de sombreamento.

Através da leitura visual da foto aérea, fica claro o destaque do Setor 1, no que tange à relação percentual de vegetação urbana/área do setor. Isso ficou comprovado nas varreduras realizadas (Tabela 13).

Tabela 13: Síntese do estudo de varreduras a detecção de quadras de risco

Setor	Vegetação (%)	Lotes para gradeação	Número de quadras e padrão	Percentual do total do setor	LTA humana
1	59,4	335	A=37; B=24 e C=13	18,5	6
2	55,68	257	A=96; B=2 e C=0	9,5	4
3	54	56	A=103; B=11 e C=2	3,8	5
4	44,4	130	A=107; B= 7 e C= 2	8	3

Fonte: leitura visual da foto aérea do município, prefeitura municipal de Teodoro Sampaio.

Dentro da gama de possibilidades dos estudos de relações espaciais, uma das estruturas que permite comparar atributos dos lugares é a copresença. É a capacidade de exploração das relações espaciais, usando relações causais entre atributos diversos. Alguns autores sublinham que a sobreposição de camadas de informação pode ser útil para identificar

elementos que, além de relacionados entre si do ponto de vista quantitativo, fazem parte de um mesmo contexto de condições espaciais.

No estudo de caso de Teodoro Sampaio, a sistematização das ações foi feita pelo serviço da Prefeitura, e o trabalho de campo foi somente para verificação das condições dos lotes, complementado pela varredura do satélite. Saraiva (2008) confirma o levantamento feito por este estudo, quando destaca que a presença de locais sombreados e úmidos, nos quintais, assim como a criação de galinhas, pode gerar substratos para a presença do vetor.

4.3.6 Avaliações SAGA: Sínteses de Variáveis de Saneamento

Na etapa do estudo de caso em Teodoro Sampaio, efetuou-se o cruzamento de variáveis do IBGE de saneamento básico: as classes consideradas saneamento são relativas ao abastecimento de água, coleta e destinação do lixo, coleta e destinação do esgoto, mas cada eixo destes é caracterizado por algumas variáveis, como esgotamento em rede geral, esgotamento em fossa, lixo coletado pelo serviço de limpeza, abastecimento de água em rede geral etc. Nas avaliações diretas, são cruzados os dados referentes a cada eixo do saneamento, enquanto, nas avaliações complexas, os três eixos dão origem à variável saneamento, que sintetiza as complexidades com base em pesos para as variáveis e notas para os componentes da legenda (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Dentro do eixo da estrutura metodológica, as variáveis de saneamento serão sintetizadas em mapas provenientes de avaliações diretas e complexas, seguindo a metodologia exposta na Figura 12, a seguir:

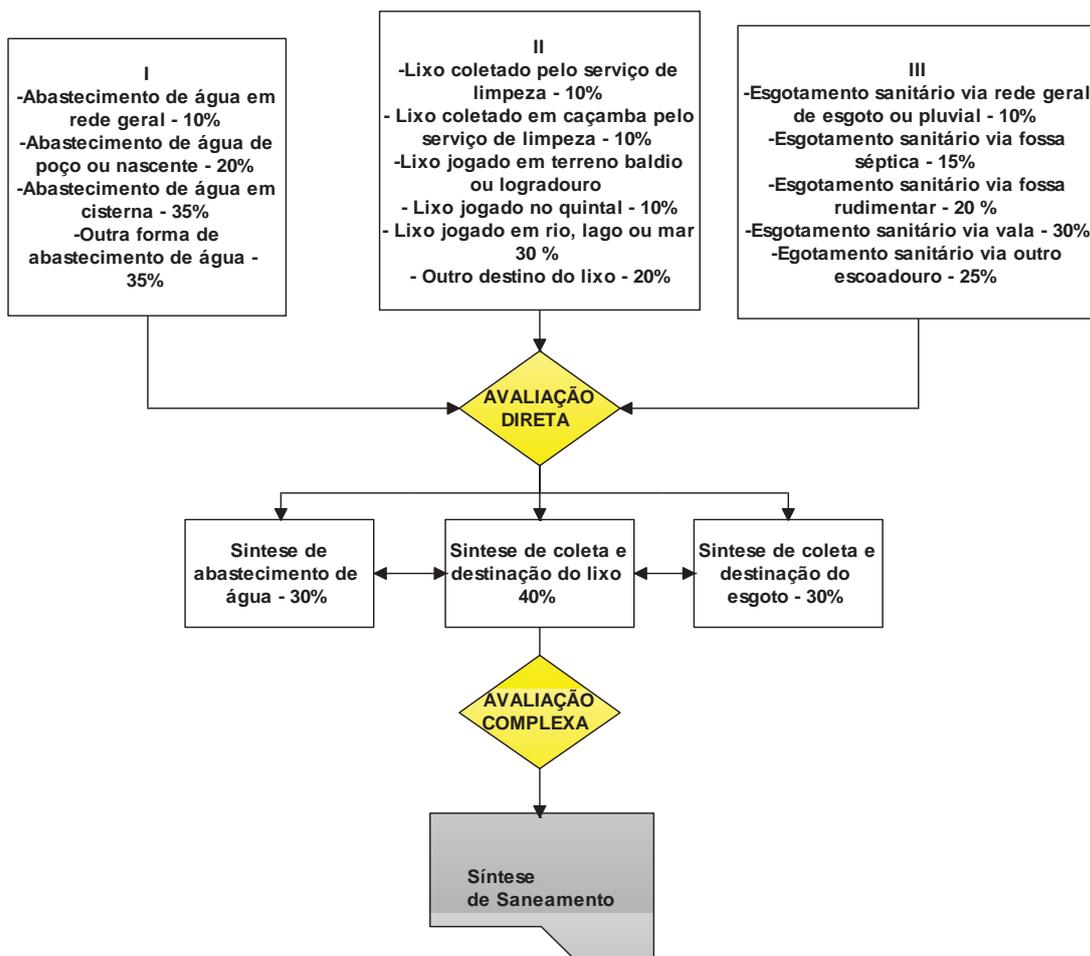


Figura 12: Teodoro Sampaio: estrutura analítica das Avaliações S.A.G.A - saneamento básico
Fonte: IBGE, 2010

Descrição: 1) às variáveis do abastecimento de água foram atribuídos pesos maiores as categorias que representam a vulnerabilidade, com dados sobre os domicílios e a população de 2010. À síntese de abastecimento de água foi atribuído o peso 30%; 2) às variáveis do coleta e destinação do lixo foram atribuídos pesos maiores as categorias que representam a vulnerabilidade, com dados sobre os domicílios e a população de 2010. À síntese de coleta e destinação do lixo foi atribuído o peso 40%; 3) Quanto às variáveis do coleta e destinação do esgoto, também foram atribuídos pesos maiores as categorias que representam a vulnerabilidade, com dados sobre os domicílios e a população de 2010. 4) A síntese de coleta e destinação do esgoto foi atribuído o peso 30%. 5) A Avaliação Complexa corresponde a síntese de saneamento (Mapa 15).

Como foi definido nos procedimentos metodológicos da pesquisa, com apoio da estatística descritiva, foi elaborada uma síntese das variáveis de estudo, composta por média, desvio-padrão e variância (Tabela 14). As variáveis escolhidas foram:

Tabela 14: Teodoro Sampaio - variáveis selecionadas para o estudo de saneamento básico

Variável	Categorias	Média	σ	Var.
Domicílios	Domicílios particulares e domicílios coletivos	159,36	83,35	6947,11
	Domicílios particulares permanentes	158,07	82,58	6819,87
Abastecimento de água	Dom. part. perm.com abastecimento de água da rede geral	135,15	105,37	11103
	Dom. part. perm.com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade	17,25	30,68	941,47
	Dom. part. perm.com outra forma de abastecimento de água	13,4	29,15	849,73
	Dom. part. perm.com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário	165,38	76,53	5856,96
	Dom. part. perm.com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	129,98	102,17	10438,54
	Dom. part. perm.com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica	2,33	4,73	22,38
Esgotamento Sanitário	Dom. part. perm.com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar	32,7	53,01	2810,52
	Dom. part. perm.com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via vala	0,18	0,5	0,25
	Dom. part. perm.com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via outro escoadouro	0,2	0,52	0,27
	Dom. part. perm.com lixo coletado	136,58	103,75	10764,76
Coleta e destinação do lixo	Dom. part. perm.com lixo coletado por serviço de limpeza	135,65	104,47	10913,72
	Dom. part. perm.com lixo coletado em caçamba de serviço de limpeza	0,93	2,98	8,89
	Dom. part. perm.com lixo queimado na propriedade	25,33	47,99	2302,94
	Dom. part. perm.com lixo enterrado na propriedade	3,43	7,13	50,81

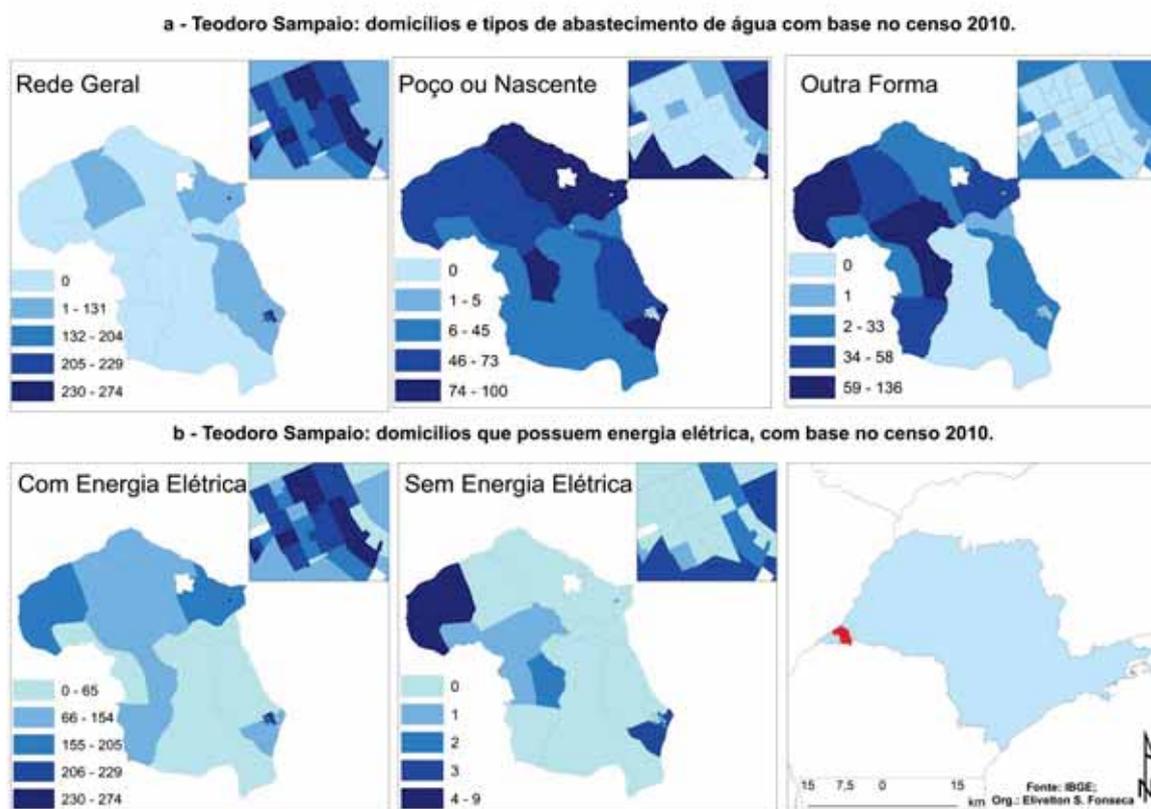
Energia elétrica	Dom. part. perm.com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro	0,13	0,4	0,16
	Dom. part. perm.com outro destino do lixo	0,35	1,23	1,52
	Dom. part. perm.com energia elétrica	165,08	76,52	5855,81
	Dom. part. perm.sem energia elétrica	0,73	1,62	2,61

Fonte: IBGE, 2010.

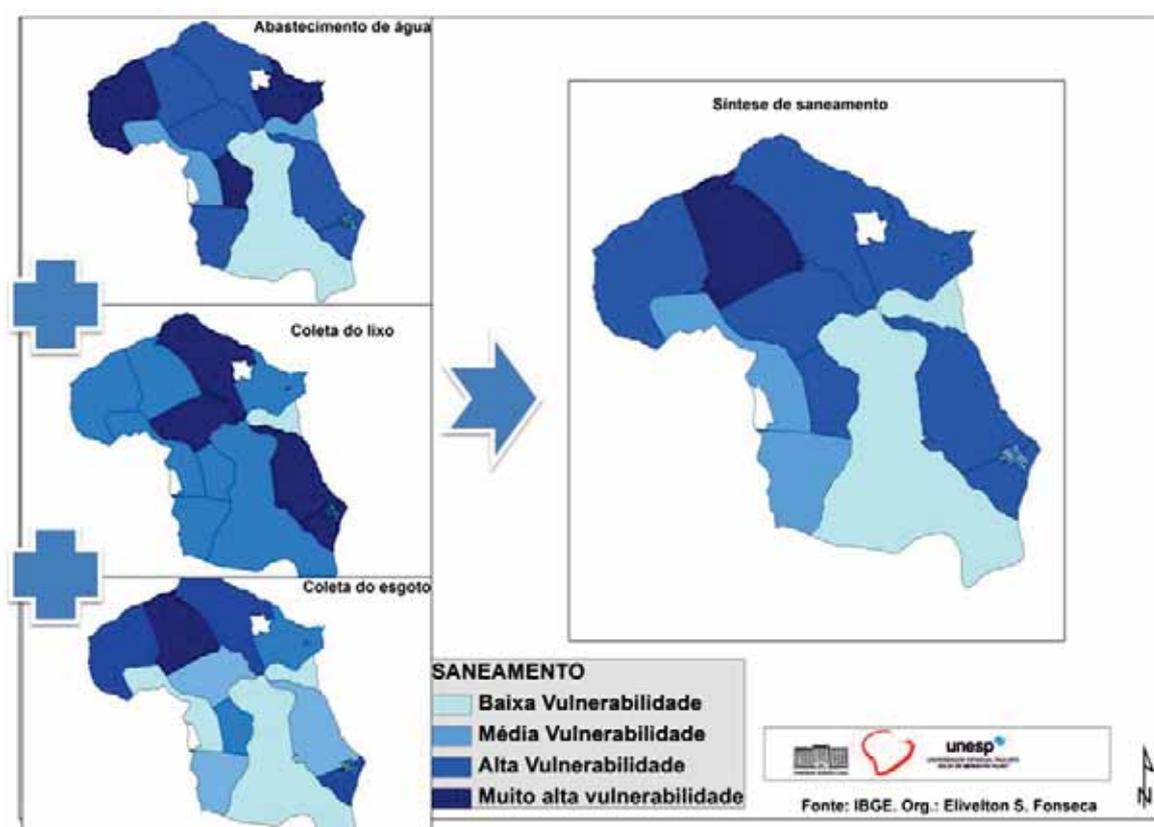
De posse desta coleção de dados, foi realizado o mapeamento simples, com fatiamento no percentil, e a distribuição dos dados são ilustrados pelo Mapa 14, que aponta o abastecimento de água no município e presença de energia elétrica. Os outros mapas gerados para cruzamentos estão no Apêndice C e são a coleta e destinação do lixo e do esgoto.

Fruto do cruzamento entre as variáveis listadas, o Mapa 15 mostra a avaliação direta I - síntese de abastecimento de água; avaliação direta II - síntese de coleta e destinação do lixo; e avaliação direta III - síntese de coleta e destinação do esgoto. Além desses três mapas, traz a síntese final de saneamento.

As avaliações devem ser lidas a partir da vulnerabilidade, de modo que a categoria de legenda baixa, por exemplo, que dizer baixa vulnerabilidade, porque assim foram definidos os pesos para os cruzamentos no formato matricial.



Mapa 14: Teodoro Sampaio: a - tipos de abastecimento de água por setor censitário e b - distribuição da energia elétrica por setores censitários



Mapa 15: Teodoro Sampaio - síntese de saneamento

A maior parte do estudo foi desenvolvida na área urbana, que se apresenta de forma bem restrita com respeito à área total do município. Isso ocorreu em função de a competência de ação do programa de controle de leishmanioses ser apenas a área urbana. Foram observadas algumas características dos assentamentos, por meio de campos de reconhecimento e capturas de flebotomíneos. Essa série de saneamento sugere que sejam estudadas áreas como Alcídia (norte do município) e o Assentamento Ribeirão Bonito, do lado oposto à área urbana, em relação ao PEMD.

Tornou-se claro que a grande maioria dos setores possui condições sanitárias muito elevadas, se comparadas com as de municípios do Nordeste brasileiro. Apesar disso, foi notada também a vulnerabilidade nesses dois setores, compostos por assentamentos, que poderão oportunamente ser mais bem examinados posteriormente.

Um foco natural de doença existe quando há um clima, vegetação, solo específicos e micro-clima favorável nos lugares onde vivem vetores, doadores e recipientes de infecção. Em outras palavras, um foco natural de doenças é relacionado a uma paisagem geográfica específica, tais como a taiga com uma certa composição botânica, um quente deserto de areia, uma estepe, etc., isto é, uma biogeocoenosis. O homem torna-se vítima de uma doença animal com foco natural somente quando permanece no território destes focos naturais em uma estação do ano definida e é atacado como uma presa por vetores que lhe sugam o sangue.

(Pavlovsky, s/d, p.19)

**CAPÍTULO V – TEODORO SAMPAIO E AS UNIDADES
TERRITORIAIS DE RELEVÂNCIA GEO-EPIDEMIOLÓGICA
PARA A TRANSMISSÃO DAS LEISHMANIOSES NO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Este capítulo avança na discussão do nível regional, apontando o efeito da transição para esta escala na transmissão de leishmanioses. Não se trata apenas de uma discussão de dados no nível de agregação regional. Toma-se o estado de São Paulo como agente no processo de formação dos pólos, pólos circunscritos e circuitos de produção das leishmanioses, que refletem na transmissão em nível local, reforçando o argumento de é necessário entender as interações locais, ou o reflexo das mesmas no nível regional. Insere-se assim o confronto das características locais com o nível regional na discussão. Não obstante o conhecimento da realidade de um programa de controle como o de Teodoro Sampaio, verifica-se a aleatoriedade ou o ordenamento dos padrões de transmissão impressos no espaço do estado de São Paulo.

Como fechamento, elabora-se uma síntese das características ecológicas e sociais que podem permitir a transmissão.

Com base na literatura, foram escolhidas três variáveis ambientais – a temperatura de superfície, o relevo, a vegetação – e duas variáveis socioeconômicas – o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS). O objetivo da construção dessa coleção de informações foi determinar em que medida as condições ambientais, observáveis através de sensoriamento remoto, são correlacionadas com a presença de vetores e com os casos confirmados de LTA e LVA. Portanto, procurou-se cercar o ciclo de transmissão com variáveis potencialmente associadas.

Foram utilizados dados de capturas de vetores no Estado de São Paulo de 1975 a 2008, que apresentam flebotomíneos transmissores das leishmanioses por municípios paulistas. Esse banco foi cedido pela SUCEN. De modo semelhante aos trabalhos de Shimabukuro et al. (2010) e Silva et al. (2012), elaboraram-se as camadas de mapas dos flebotomos incriminados como transmissores das leishmanias no Estado, para comparações e cruzamentos espaciais.

Outros dados foram obtidos por meio de fontes oficiais, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) e Divisão de Geração de Imagens do INPE (DGI-INPE), Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e projetos associados na Faculdade de Ciência e Tecnologia da UNESP de Presidente Prudente. Tais dados serviram para a construção de gráficos, tabelas e principalmente mapas, nos modelos de dados vetorial e matricial.

Para a geração do modelo espacial, foram coletados, na Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados): o IDH e o IPVS.

5.1 Avaliações Ambientais: a complexidade das interações ecológicas das leishmanioses com fatores socioambientais

Dentro do conjunto de conceitos, procedimentos e técnicas que compõem a análise ambiental, as avaliações ambientais diretas são combinações de mapas baseadas na álgebra, para cruzamentos de informações obtidas nos inventários de características ambientais, que podem resultar em riscos e potenciais ambientais (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Além das avaliações ambientais diretas, pode-se sofisticar o resultado, numa segunda rodada de cruzamentos, os quais podem identificar incongruências de uso e áreas críticas, chamada de avaliações complexas.

Um esforço de síntese de variáveis foi realizado, no intuito de elencar, por meio de revisões e levantamento de dados, as variáveis de relevância, dados que permitissem identificar áreas de risco e suas correlações dentro dos limites do Estado de São Paulo. Encara-se como desafio trabalhar com dados das duas formas da doença, a tegumentar e a visceral, incluindo ambas no estudo final. Com a pesquisa bibliográfica, pôde-se observar que as variáveis que interferem no ciclo de forma crucial são a presença do vetor e de casos humanos, de modo que foram selecionados esses dois desfechos para o estudo.

Os fatores de risco para leishmanioses foram entendidos com sendo variáveis mapeadas que aumentam a probabilidade de ocorrência destas doenças no espaço. Com base na epidemiologia, o risco está associado a presença da doença. Quando se delimita aqui fatores de risco, está em busca da teia causal que envolve a transmissão de leishmanioses no espaço, com base na sua distribuição espacial, e por outro lado, com base em fatores que, segundo a literatura, potencializam a presença de vetores.

Em conjunto com os dados provenientes dessa avaliação do ciclo, outro procedimento de caracterização do Estado foi preparado, para identificação das variações na temperatura de superfície, na vegetação e na complexidade das condições sociais.

Os dados foram cruzados no modelo espacial, através de avaliações complexas, em que se atribuem pesos para as variáveis e notas para as categorias de legenda, numa síntese de potenciais e riscos ambientais relacionados ao município de Teodoro Sampaio. Essas análises usaram o Estado como um todo, verificando-se o efeito de irradiação dos resultados no município.

O trabalho foi iniciado com a geração de mapas temáticos, que, segundo Joly (1990), constituem mapas “[...] onde sobre um fundo geográfico básico [...] são representados os fenômenos geográficos, geológicos, demográficos, econômicos, agrícolas, etc., visando ao estudo, à análise e à pesquisa dos temas [...]”. Foram trabalhadas as camadas densidade de casos e densidade de vetores do ciclo de transmissão no Estado de São Paulo. Foram ainda criados mapas temáticos para o Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (IPVS) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Dados do sensor MODIS foram reprojatados e convertidos para graus Celsius, enquanto o NDVI foi elaborado com fundamento na mesma fonte, como foi descrito anteriormente. Foi gerado um mosaico e uma classificação do relevo do Estado, com dados do sensor SRTM.

Após a geração de mapas temáticos, foi analisada a variabilidade dos dados, por meio de medidas de tendência central, bem como a autocorrelação espacial, a partir dos primeiros testes. Na maioria dos casos optou-se pelo método de classificação denominado quintil e pelo Moran LISA I, como parâmetros de referência. O quintil permite a identificação da distribuição dos dados, ao passo que o Moran, conforme Anselin (1995), possibilita a detecção de aglomerações espaciais.

Também foi realizado o procedimento de integração, que permite definir a superfície mapeada, a georreferência e o tamanho do *pixel*, para posteriores cruzamentos. Foi necessário cuidado, por serem dados provenientes de fontes diferentes, de modo que foram implementadas sobreposições como testes, ao incorporar cada camada de dados.

Finalmente, foram geradas superfícies de interpolação com os dados de vetores, casos humanos e variáveis socioeconômicas, e reclassificação, delimitando as feições no formato matricial que serviram de base nos cruzamentos. Essas camadas deram subsídios para a discussão.

Aos dados foram atribuídos pesos de 0 a 100% e às categorias de legenda, notas de 0 a 9, a fim de estabelecer ponderações, através da álgebra de mapas. Essa análise propicia a integração de informações e constitui conexões entre os dados pela soma dos atributos dos mapas temáticos. Os pesos atribuídos evidenciam o efeito das variáveis do ciclo, e as notas foram dadas de acordo com a literatura. Por exemplo, ao IDH, as notas são menores, na medida em que o valor índice aumenta. Outro exemplo é a temperatura, em que foram dadas notas altas aos valores médios, por presumir que isso possibilita a sobrevivência do vetor, ou maior abundância.

A título de elucidar o poder das análises adotadas na estrutura proposta, foi efetuada uma revisão dos principais procedimentos. Nesta seção é destacado o conjunto de procedimentos que compõem a análise das unidades territoriais de relevância para a transmissão das leishmanioses, os quais podem ser observados na Figura 13 e na Tabela 15, a seguir:

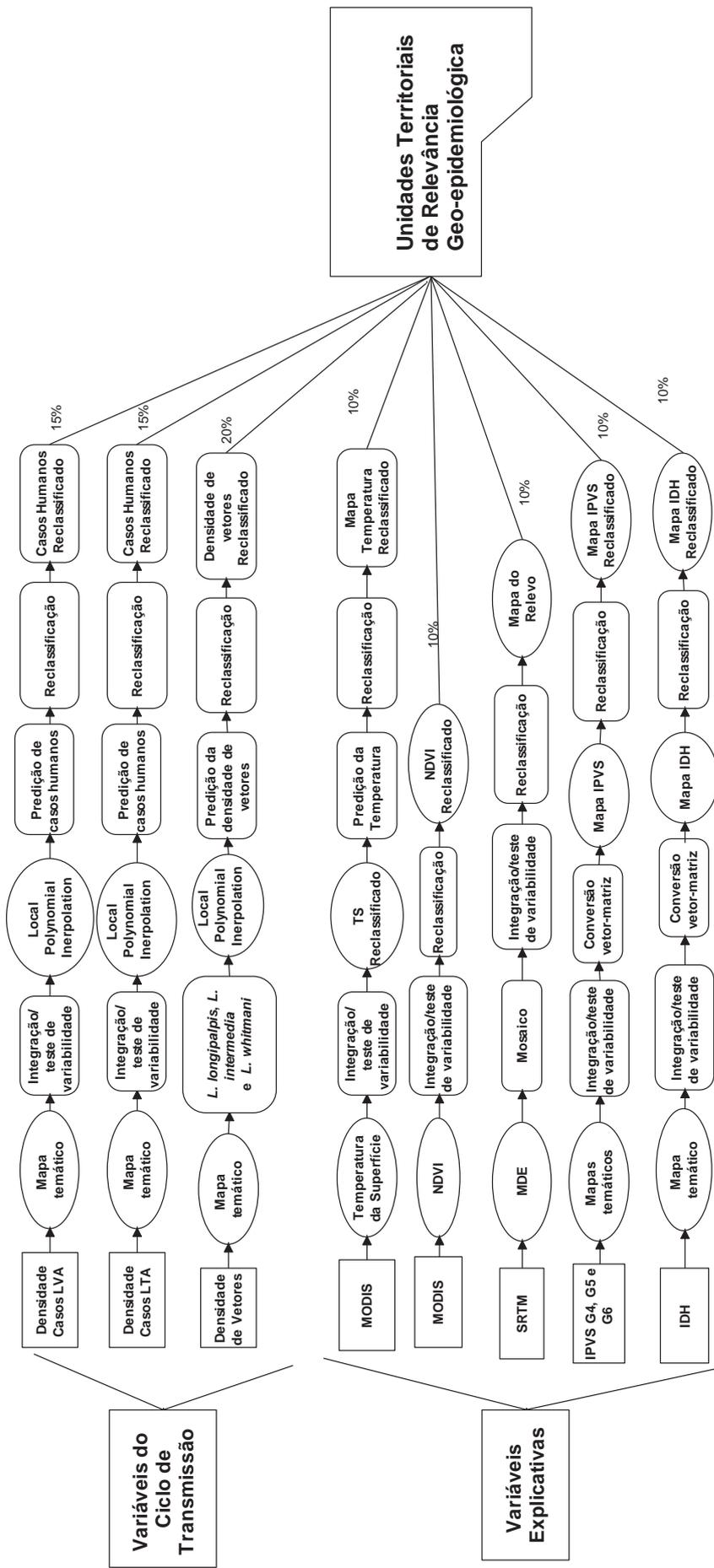


Figura 13: Estrutura conceitual e analítica para o estudo das áreas de importância para a transmissão de leishmanioses no estado de São Paulo. Fontes: IBGE, CVE, SUCEN, SEADE, MODIS, SRTM.

Tabela 15: Pesos e notas da avaliação de variáveis associadas ao ciclo de transmissão da LTA e da LVA no estado de São Paulo

Tipo de dado	Tema	Peso	Categoria de legenda	Nota
Variáveis do ciclo	Incidência acumulada (LVA)	15	0	1
			0,01 a 0,07	2
			0,08 a 0,2	3
			0,3 a 0,5	4
			> 0,6	7
	Incidência acumulada (LTA)	15	0	1
			0,1 a 0,4	2
			0,5 a 0,8	3
			0,9 a 1,2	4
			> 1,3	7
	<i>L. longipalpis</i>	10	< 0,06	1
			0,07 - 0,23	2
			0,24 a 0,46	3
			0,47 a 0,74	4
			> 0,75	7
	<i>L. intemedia</i>	7	< 0,20	1
			0,21 a 0,37	2
			0,38 a 0,54	3
			0,55 a 0,74	4
			> 0,75	7
<i>L. whitmani</i>	3	> 0,11	1	
		0,12 - 0,21	2	
		0,22 - 0,28	3	
		0,29 a 0,37	4	
		> 0,37	7	
Variáveis explicativas	Temperatura de superfície (2002)	5	< 24°C	5
			24 - 26°C	9
			26 - 28°C	8
			28 - 31°C	5
			> 31°C	4
	Temperatura de superfície (2009)	5	< 23°C	7
			23 - 26°C	9
			26 - 28°C	8
			28 - 29°C	7
			> 29°C	5
	Temperatura de superfície (2011)	5	< 22°C	5
			22 - 26°C	9
			26 - 28°C	8
			28 - 29°C	7
			> 29°C	5
<i>Normalized Difference Vegetation Index</i> (2002)	4	< 0,4	5	
		0,4 - 0,45	7	
		0,46 - 0,52	6	
		0,53 - 0,62	3	
		> 0,63	4	

		< 0,47	5
		0,48 – 0,55	7
<i>Normalized Difference Vegetation Index (2009)</i>	3	0,56 – 0,6	6
		0,61 – 0,7	3
		> 0,7	4
		< 0,47	5
		0,48 – 0,55	7
<i>Normalized Difference Vegetation Index (2011)</i>	3	0,56 – 0,6	6
		0,61 – 0,7	3
		> 0,7	2
		Depressões	7
		Escarpas e reversos	6
Relevo	10	Serras	5
		Planaltos	7
		Cuestas	6
		Vale	6
		0,645 - 0,755	7
		0,756 - 0,775	5
IDH	5	0,776 - 0,791	4
		0,792 - 0,80	3
		> 0,81	2
		0	Bloqueada
		0,001 – 0,071	1
		0,072 – 0,128	2
IPVS (G4-Média)	3	0,13 – 0,248	3
		> 0,25	4
		0	Bloqueada
		0,20 – 0,48	5
		0,48 – 0,69	6
IPVS (G5-Alta)	3	0,7 – 0,92	7
		> 0,93	8
		0	Bloqueada
		0,01 – 0,05	8
		0,06 – 0,11	8
IPVS (G6-Muito alta)	4	0,11 – 0,21	9
		> 0,22	9

Descrição: 1) As variáveis incidência acumulada da LVA e LTA são o resultado de série de dados para LVA (1999-2010) e para LTA (1998-2011), em função do início da transmissão humana de LVA no Estado e da disponibilidade de dados na fonte oficial e em 1999. 2) Não foram avaliadas séries de dados com a abundância de vetor, apenas uma tabela binária com o nome dos municípios que apresentaram as espécies elegidas (*L. longipalpis*, *L. intermedia* e *L. whitmani*) para o estudo no Estado de São Paulo. 3) Quanto à temperatura de superfície, o NDVI, foram elegíveis os anos de 2002, 2009 e 2011, por não terem apresentado eventos climáticos (*El niño* e *la niña*), ou por terem apresentado esses eventos com intensidade fraca. 4) Optou-se por nomear o relevo pela classificação oficial, apesar de terem sido incluídas no modelo final as feições que representam essas categorias, obtidas por meio do SRTM. 5) Considera-se que o Estado possui variação em valores elevados desse indicador. 6) Quanto ao IPVS, foram elegíveis para o estudo os valores que pudessem retratar essa associação clássica da doença com vulnerabilidades, indicada na literatura. Fonte: Fundação SEADE, NASA, SUCEN, CVE.

Como último passo, incorpora-se à tese o procedimento de modelização gráfica, como auxílio para leitura dos resultados encontrados na modelagem. De acordo com Théry (2007), a modelização gráfica permite relacionar o território com a representação, de maneira a destacar os eixos fortes, fracos e a causalidade envolvida nos processos de produção do espaço. Esse método de análise regional, segundo o autor, foi desenvolvido por um grupo de geógrafos franceses, nas décadas de 1980 e 1990, tendo o autor criado um modelo que pode ser utilizado como chave de leitura do Estado de São Paulo. Nas palavras do autor: “[...] o método coremático leva em consideração os elementos básicos de organização do território, representados de forma gráfica”. A chave de leitura do território foi usada nos resultados sobre o Estado de São Paulo, como forma de identificar uma relação do território com os padrões de transmissão/risco das leishmanioses, buscando coincidências de discordâncias entre as estruturas espaciais e a chave de leitura (Figura 14).

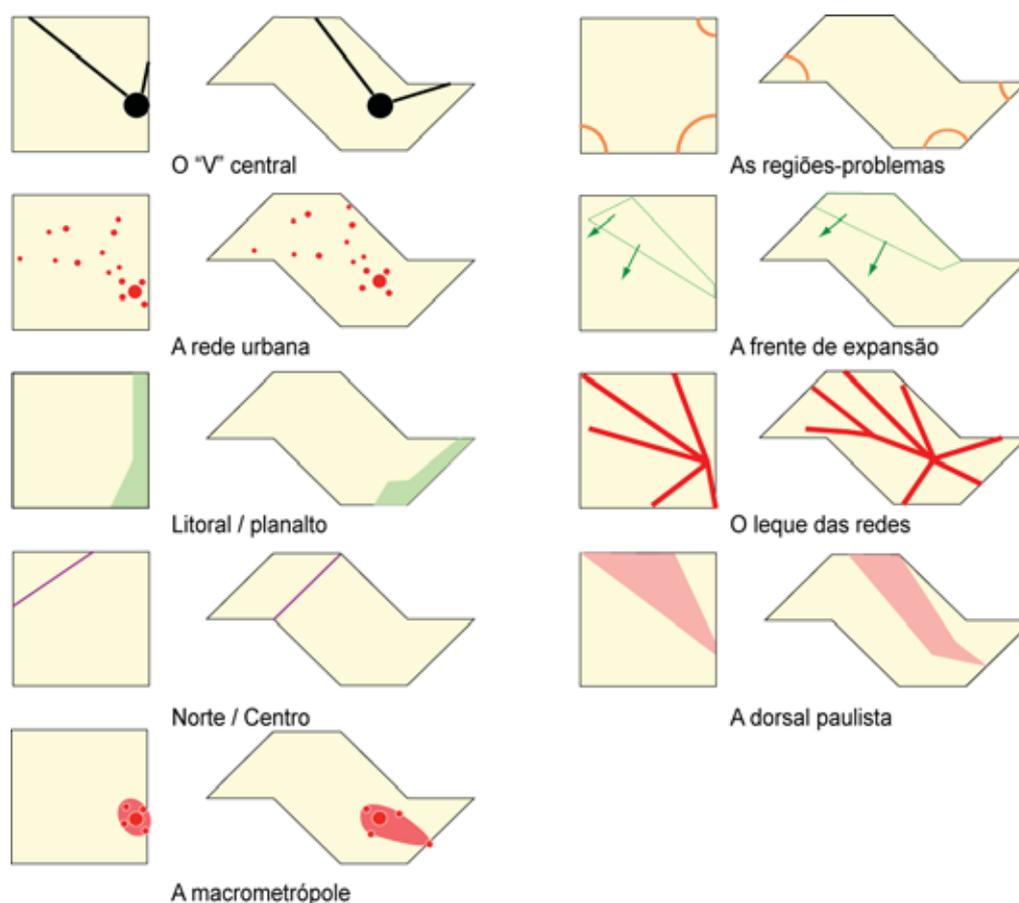


Figura 14: Modelos elementares adaptados ao modelo geométrico do estado de São Paulo – chave de leitura do território paulista
Fonte: THÉRY (2007)

5.2 Densidade de casos de Leishmaniose Visceral Americana, Leishmaniose Tegumentar Americana e encontro dos vetores de leishmanioses no estado de São Paulo

A densidade espacial das leishmanioses e da presença do vetor foi avaliada por um método preditivo de geração de superfícies de interpolação denominado *Local Polynomial Interpolation* (LPI)²¹. Foi escolhido o método de *kernel* gaussiano para a geração da superfície, que foi classificada de acordo com o quintil, método adotado nos cruzamentos de variáveis. Para os mapas apresentados em primeiro plano, foi gerada uma suavização na interpolação, de modo a permitir a leitura de intensidade e efeito de borda. O ganho da análise de LPI em relação à interpolação polinomial global é que ela sobrepõe às diversas concentrações que uma representação espacial pode ter, no caso do nosso estudo, através de um ponto no centroide de um município paulista. Se utilizássemos a análise global, por exemplo, se chegaria a uma generalização para os locais onde o fenômeno se mostrasse altamente concentrado, o que significaria a perda da informação. Os limites da interpolação foram delimitados a partir do Estado de São Paulo. Foram excluídas áreas onde foi detectado o erro-padrão (ESRI, 1995).

Com base em mapas temáticos, analisaram-se os dados de notificação da LVA e em todos os triênios da série, percebendo-se que a doença apresentou baixa dependência espacial, o que significa que a presença de um caso, em algum dos municípios paulistas, não foi forte indício da presença de casos nos vizinhos, como se nota na Tabela 16. Foram notificados 1.769 casos, durante a série de estudo, de 1999 a 2010, com aumento constante no número de municípios com início de transmissão. Ao todo, foram 73 municípios os que tiveram transmissão em São Paulo. O Estado apresentou uma tendência linear de acréscimo, tanto no total de casos produzidos ($r^2 = 0,84$), no número de óbitos ($r^2 = 0,654$), bem como no número de municípios com casos ($r^2 = 0,929$). Somente os municípios da região de Araçatuba e Presidente Prudente estão entre os que evidenciaram taxas elevadas de incidência. Isso aponta que, embora haja um crescente número de casos, também são concentrados.

A Tabela 16 identifica a dependência espacial dos casos de LVA, no Estado de São Paulo. Nessa perspectiva, observa-se, que mesmo bastante concentrada, a doença revela fraca dependência espacial, a qual é fortemente explicada pelo modelo de autocorrelação global.

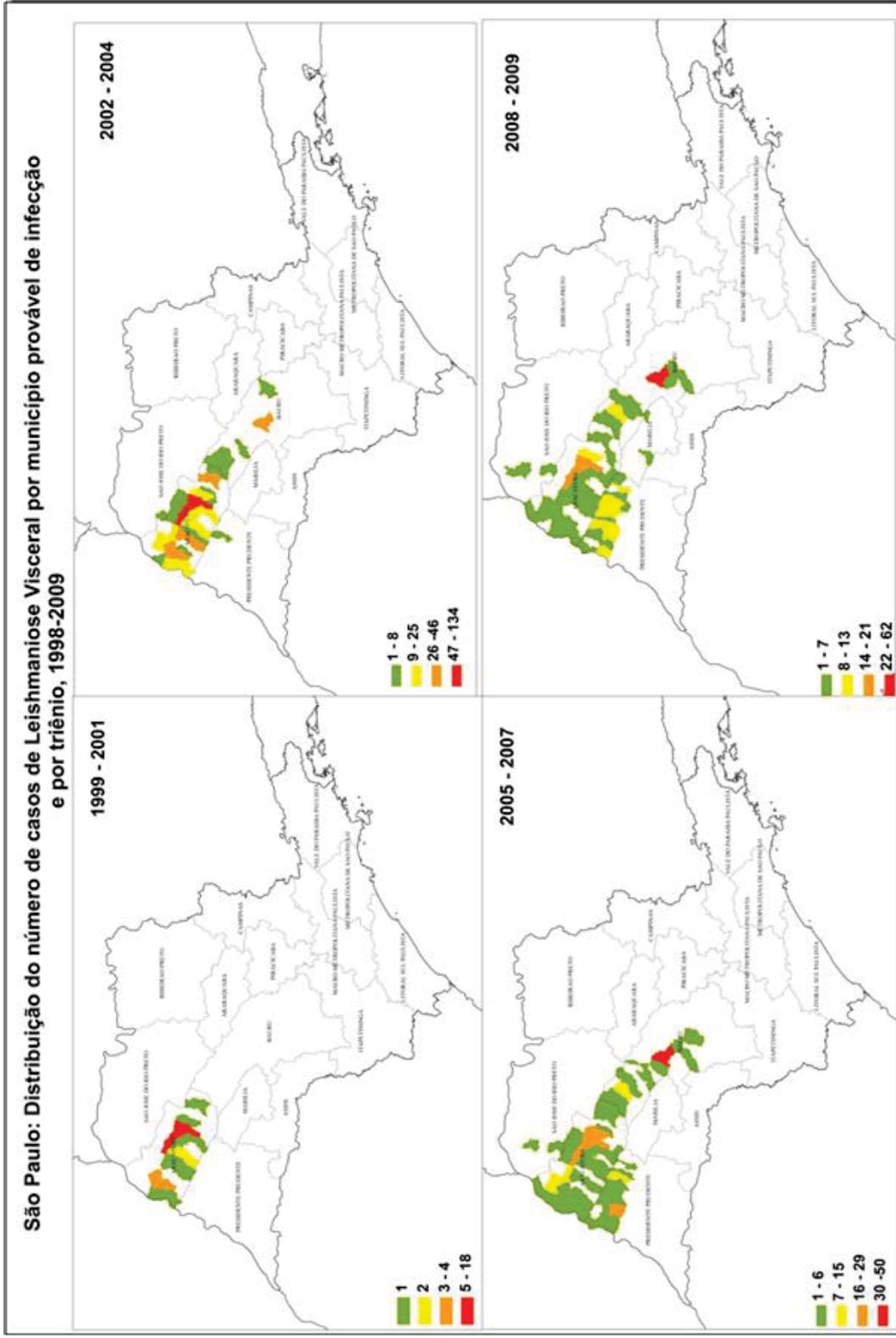
²¹ Interpolação Polinomial Local (tradução nossa).

Tabela 16: São Paulo: casos de LVA e a dependência espacial por triênios, de 1999-2010

Triênio	N. casos produzidos (%)*	N. de óbitos (%)**	N. mun. com casos (%)***	Moran I	Z score	Pvalor	Getis O.G. G
I - 1999 -2001	89 (5)	8 (8,9)	10 (1,5)	0,013	2,641	0,008	0,127
II -2002-2004	405 (23)	49 (12)	23 (3,5)	0,07	6,748	0	0,157
III -2005-2007	653 (37)	48 (7)	37 (5,7)	0,056	4,548	0	0,091
IV -2008-2010	622 (35)	52 (8)	39 (6)	0,064	6,104	0	0,093
Média	442,25	39	27	0,050	5,010	0,002	0,117

*Percentual do total de casos produzidos. **Percentual de óbitos dentre os casos produzidos. *** Percentual dentre o total dos municípios paulistas. Fonte: CVE - SP (2012). Moran I é uma unidade de medida da agregação espacial dos dados.

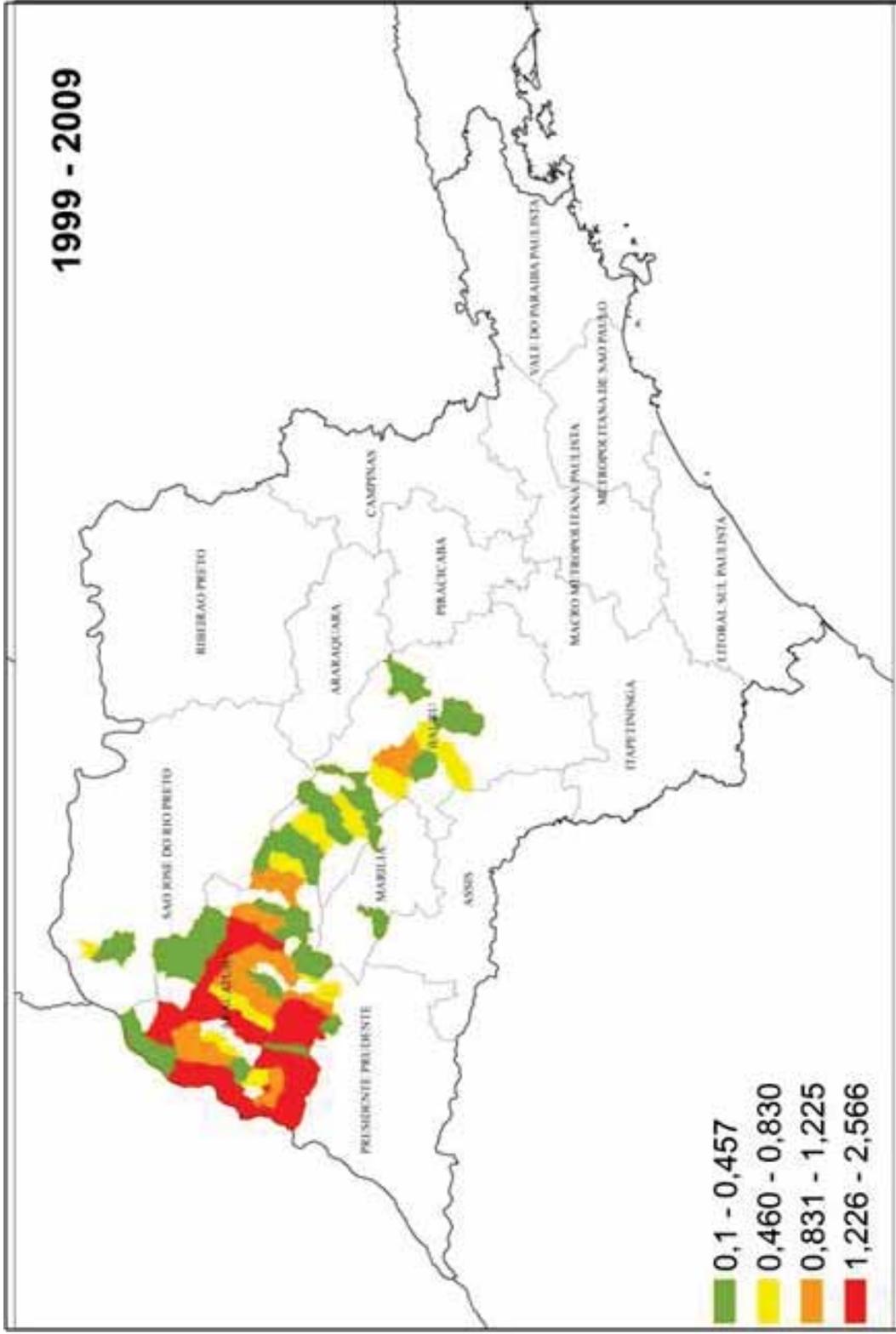
Embora, no mapa, se possa verificar a característica de apresentar apenas um circuito de produção da doença, os dados permitem afirmar que existe uma faixa de transmissão que abrange os municípios limítrofes com áreas de alta transmissão, no Mato Grosso do Sul em direção à região de Bauru, o que pode ser visto nos Mapas 16 e 17. No Mapa 16, pode-se perceber, com base nos dados de notificação do ano de 2007, de forma mais ampla, o corredor de transmissão que existe ligando o Estado de São Paulo ao Mato Grosso do Sul. O Mapa 17 representa a espacialidade da taxa de incidência acumulada da LVA. Essa hipótese já foi levantada por estudos de Antonialli (2007), no Mato Grosso do Sul, enfatizando o início da transmissão no oeste com expansão no sentido leste, até o município de Três Lagoas, coincidindo com os principais eixos de transporte do Estado de São Paulo e a faixa de fronteira com o Mato Grosso do Sul.



Mapa 16: São Paulo: distribuição do número de caso de Leishmaniose Visceral Americana por município provável de infecção e por triênios, 1999 – 2009
 Fonte: CVE - SP (2012); IBGE (2010). Os mapas representam a média dos valores encontrados nos triênios o quintil como método de classificação.

Como destacaram Peiter et al. (2008), existem espaços críticos na fronteira, com elevada mobilidade populacional, e presença de grupos vulneráveis que reforçam o argumento geográfico para a compreensão da disseminação de doenças. No caso da fronteira Brasil-Bolívia-Paraguai, que é a origem da transmissão da LVA na direção do Estado de São Paulo, os fluxos mais elevados ocorreram no início do processo de transmissão, no final do século XX, e a doença vem apresentando a característica de difusão em direção à frente de expansão, tornando Teodoro Sampaio e outros municípios do Pontal do Paranapanema importantes para predição do cenário no Estado.

Os dados de transmissão canina não são explicitados nos mapas, devido a difusas ações de inquérito, em função de demandas, e da notificação de cães não ser compulsória. Fica a cargo dos municípios a realização de inquéritos e, sobretudo nas áreas onde não há transmissão (silenciosas), pode haver um retardo dessas ações.



Mapa 17: São Paulo: incidência acumulada de casos de Leishmaniose Visceral Americana por município provável de infecção e por triênios, 1999 - 2009
 Fonte: CVE - SP (2012); IBGE (2010). O mapa representa o acumulado dos valores encontrados, o quintil como método de classificação.

A distribuição dos casos de LVA analisada se assemelha muito com a presença de *L. longipalpis*, espécie incriminada como transmissora da doença no Estado. Apesar disso, a distribuição espacial do vetor demonstra uma dependência espacial mais acentuada, porém, não elevada para os parâmetros dessa medida (Moran I = 0,502, com Zscore = 32,87 e p = 0,000). No banco de dados estudado, o vetor *Lutzomyia longipalpis* apareceu em 124 municípios, dentre os 650 municípios do Estado.

Em termos espaciais, observa-se uma grande mancha proveniente da região do Mato Grosso do Sul, passando por Araçatuba e se encerrando na região de Bauru. As outras regiões possuem apenas baixa ou nenhuma transmissão. Acontece que a distribuição do *L. longipalpis* se expande um pouco mais a leste, em direção a Piracicaba e Campinas, o que pode caracterizar no futuro um novo eixo de transmissão humana: prova disso é que a transmissão canina já começou na região, nos últimos anos (Mapa 18). Verifica-se igualmente a expansão da doença em direção ao Pontal do Paranapanema. Com o apoio dos inquéritos caninos, constata-se o início da transmissão em Dracena, que vem se expandindo em direção a Teodoro Sampaio, na mesorregião de Presidente Prudente. Não obstante, a escassez de medidas para inquérito canino e os interstícios entre a transmissão canina (precedente) e a transmissão humana sugerem que o problema da LVA, sobretudo em cães, venha sendo subestimado nessa região. Não há sobreposição entre a LTA e a LVA, na faixa litorânea do Estado, podendo ser notada apenas nas regiões de Presidente Prudente, Araçatuba e Marília, sempre com baixa endemicidade para LTA (até 0,80), mas onde foram registradas as mais altas taxas para LVA (0,60 a 5,00).

No Estado de São Paulo, a LTA pode ser considerada uma doença reemergente, principalmente em função do fato de estar ocorrendo um processo de adaptação, domesticação do vetor. Com um levantamento de 910 casos humanos e o registro da presença de flebotomíneos no Estado, Shimabukuro et al. (2010) identificaram 37 fontes de vetores, descobrindo pelo menos uma das seis espécies de vetores em 183 dos 645 municípios do Estado (*Nyssomyia intermedia*, *N. neivai*, *N. whitmani*, *Pintomyia fischeri*, *P. pessoai* and *Migonemyia migonei*). Foram selecionados para esse estudo os dados do *L. whitmani*, que apareceu em 169 municípios, e *L. intermedia*, em 199 municípios.

Para facilitar a compreensão da distribuição espacial das leishmanioses, em documento publicado pela FUNASA, em 2002, foi definido o Circuito Espacial de Produção de LTA:

Uma região extensa, complexa e contínua, definida a partir da elevada concentração de casos em um período de três anos, sendo constituído por diversos pólos, superpondo a mais de um município ou estado. Os circuitos são decorrentes de processos socioambientais particulares e dinâmicos, podendo apresentar tendência a expansão ou retração, em função das características de seus determinantes. Já um pólo de LTA é uma unidade espacial que se destaca por sua densidade intensa de casos em contraste com áreas vizinhas, podendo ser representado como um núcleo atrator, sendo habitualmente seus limites pouco definidos. O pólo mais que um circuito é uma unidade dinâmica, pulsátil, onde os limites e intensidade de transmissão variam a cada momento. Do ponto de vista epidemiológico, um pólo sinaliza uma área de transmissão intensa e frequente, possivelmente com características diferenciadas do restante da sua região. (FUNASA, 2002, p. 2).

As variáveis que interferem no processo de manutenção da LTA são relacionadas aos vetores, parasitas, ecossistemas e contextos em que essa doença, amplamente distribuída em todo território brasileiro, mais se insere. A transmissão é caracterizada como focal, e sua evolução mostrou uma difusão entre os circuitos (FUNASA, 2002).

As principais espécies envolvidas na transmissão da LTA são: *Lutzomyia flaviscutellata*, *L. whitmani*, *L. umbratilis*, *L. intermedia*, *L. wellcome* e *L. migonei*. Tais espécies possuem competência vetorial, pelo fato de carregarem o parasito no intestino e devido a sua adaptabilidade ao ambiente domiciliar (BRASIL, 2007).

A LTA possui ampla distribuição no Estado de São Paulo. Com base em dados do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE), da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS) do Estado, considerando os municípios mapeados como provável fonte de infecção, é possível observar onde se concretiza a evolução e as principais áreas de produção da doença. A

associação da presença de casos humanos com os vetores da LTA permite conhecer o padrão de dispersão.

A transmissão da doença ocorreu em focos dispersos em 1998 e evoluiu principalmente em direção ao oeste e litoral sul paulista. O foco direcional baseado no desvio-padrão do número de casos encontrados exhibe variações em torno do mesmo eixo, que vai do centro do Estado até a região do litoral, que, entre 2010 e 2011, possuía casos na maioria dos municípios. No triênio de 2001 a 2003, houve o maior número de casos, 31,5% de todos os apresentados. O número de casos não revelou uma tendência crescente, havendo uma redução do segundo triênio para o terceiro, e do terceiro para o quarto triênio. A partir do II triênio, o número de municípios com casos esteve sempre acima da média de 226 municípios no Estado.

Foi verificada a dependência espacial da LTA humana nos triênios de notificação, aumentando-se a probabilidade da ocorrência de um caso nos municípios vizinhos aos que já tinham casos, na série, em todos os triênios (Tabela 17). Todos os testes de autocorrelação apresentaram significância estatística. Pode ser observada com clareza a distribuição da LTA no Vale do Ribeira, sempre contribuindo com um número expressivo de casos.

A dependência espacial da LTA humana foi notada em todos os triênios de notificação, o que significa um aumento na probabilidade da ocorrência de um caso nos municípios vizinhos aos que já tiveram casos na série. O triênio com mais forte dependência espacial foi o triênio III. Todos os testes de autocorrelação evidenciaram significância estatística (Tabela 17).

Tabela 17: São Paulo: Casos de LTA e a dependência espacial por triênios. 1998-2011

Triênio	N. casos produzidos (%)*	N. municípios com casos (%)**	Moran I	Z score	Pvalor	Getis O.G. G
I - 1998 -2000	464 (7,7)	106 (16)	0,975475	64,412	0	0,19
II -2001-2003	1882 (31,5)	279 (43)	0,848632	57,255	0	0,174
III -2004-2006	1312 (22)	232 (35,7)	1,39633	92,436	0	0,319
IV -2007-2009	922 (15,5)	226 (34,7)	0,75015	50,029	0	0,141
V -2010-2011	1318 (22)	286 (44)	0,598248	39,499	0	0,105
Média	1179	226	0,9	60,7	0	0,18

*Percentual do total de casos produzidos. ** Percentual dentre o total dos municípios paulistas. Fonte: CVE - SP (2012). Moran I é uma unidade de medida da agregação espacial dos dados.

A média do índice Moran foi 0,913 (IC 95% - 0,537 - 1,289), a média do Zscore encontrado é = 60,726 (IC 95% - 35,922 - 85,529) e a média do *Getis O.G.G.* = 0,185 (IC 95% - 0,0849 – 0,286).

A alta dependência espacial já nos permite afirmar que há concentrações (não apenas agrupamentos de valores quantificados pela técnica, que determinam padrões/circuitos). Os triênios II e III foram os que evidenciaram maior autocorrelação e os maiores produtores de casos no Estado.

No período de 1998 a 2011, foram notificados um total de 5.898 casos de LTA, autóctones de mais de 320 municípios do Estado (Mapa 19). O Estado apresentou uma tendência linear de decréscimo no total de casos produzidos ($r^2= 0,0505$), e tendência crescente no número de municípios com casos ($r^2=0,452$). A título de comparação, no período de 1990 a 2004, foram estudados por Soares (2006) 4.228 casos de LTA, enquanto, de 1986 a 1995, Camargo-Neves et al. (2002) registraram 3.380 casos também no Estado de São Paulo.

Monteiro et al. (2008) estudaram o registro de 1.938 casos entre 1987 e 2004, nas mesorregiões norte central, centro ocidental e noroeste do Estado do Paraná, que são áreas de colonização antiga. Por outro lado, podemos considerar que o Estado do Rio de Janeiro possui proporcionalmente uma produção de casos maior do que São Paulo, que tem uma produção de casos maior do que o Paraná.

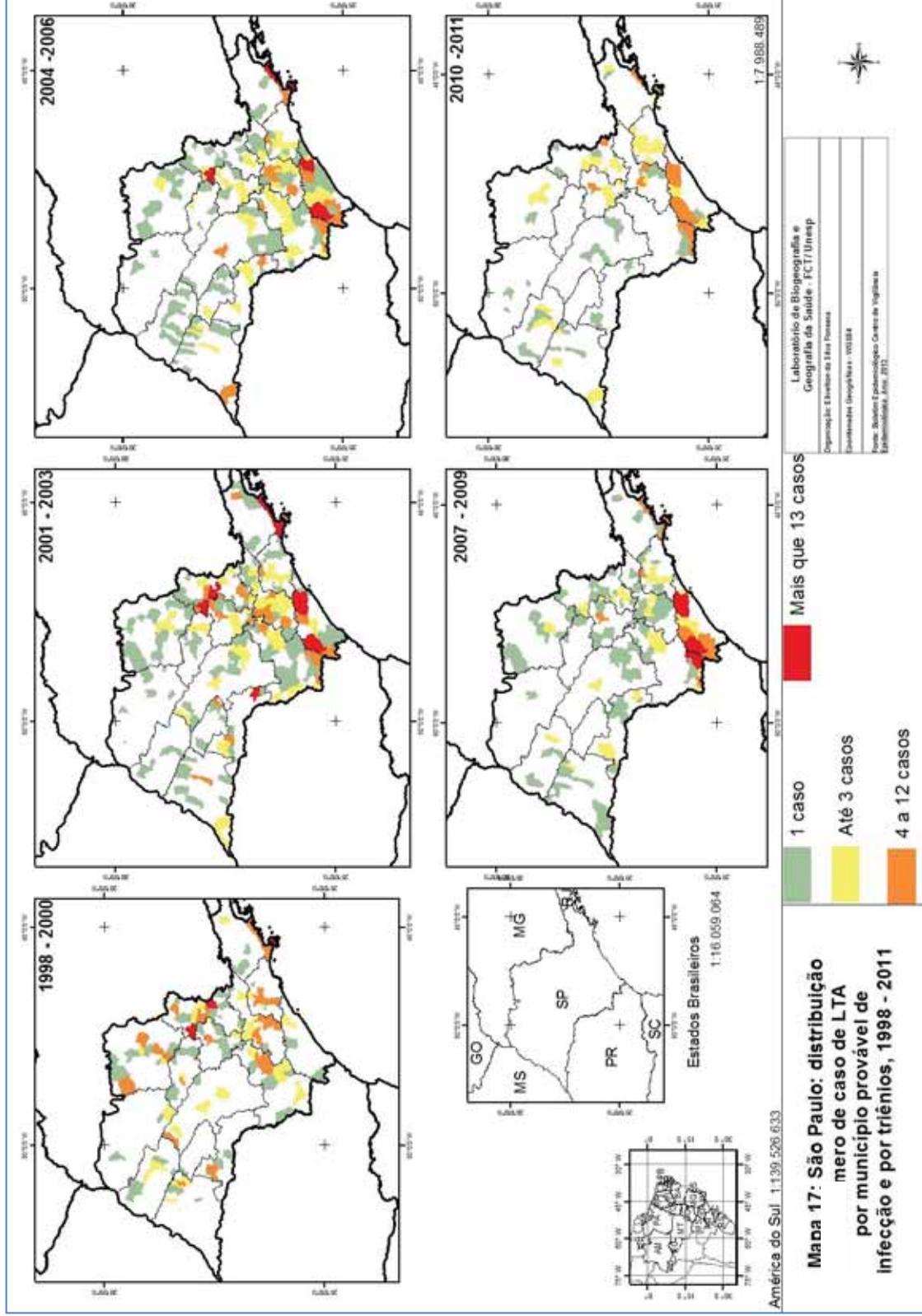
Castro et al. (2005) enfocaram o padrão epidemiológico da LTA no Vale do Ribeira, salientando a interferência da construção do gasoduto Bolívia-Brasil para a incursão da LTA

no Estado e, nos dias atuais, a permanência da cadeia de transmissão em função de visitação ou trabalho nas florestas.

Cruz et al. (2012) investigaram a persistência da LTA no norte e noroeste do Paraná, justificando que os poucos remanescentes de mata propiciam a proliferação do vetor de LTA, fato que culmina com intensa intervenção para a agricultura e pecuária. No mesmo Estado, Lima et al. (2002) verificaram a distribuição geográfica da LTA nos municípios de Japurá, Cianorte, Jussara e São Tomé, usando o sensoriamento remoto, para correlacioná-la com a presença de vegetação remanescente e cursos d'água. Destacaram a presença clara da LTA nas regiões de mata nativa modificada e com a presença de mata ciliar.

Kawa e Sabroza (2002) enfatizaram a importância de delimitar os focos da doença, afirmando que, a despeito de avanços nessa linha, é alvo de investigação o fato de não se conhecer a produção, persistência e distribuição espaço-temporal na área urbanizada do Rio de Janeiro.

Os mapas das taxas de incidência da doença no Estado de São Paulo apontam uma relação inversa da distribuição espacial da LTA com a distribuição da população, pois as áreas mais povoadas têm incidência baixa ou não possuem casos, diferentemente dos achados de Soares (2006), para quem polos de transmissão da doença no Rio de Janeiro não têm relação com a distribuição da população, podendo ser encontrados tanto em áreas de baixa como de alta densidade populacional (Mapa 19).



Mapa 19: São Paulo: distribuição do número de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por município provável de infecção e por triênios, 1998 - 2011
 Fonte: CVE - SP (2012); IBGE (2010). Os mapas representam a média dos valores encontrados nos triênios tendo o quintil como método de classificação.

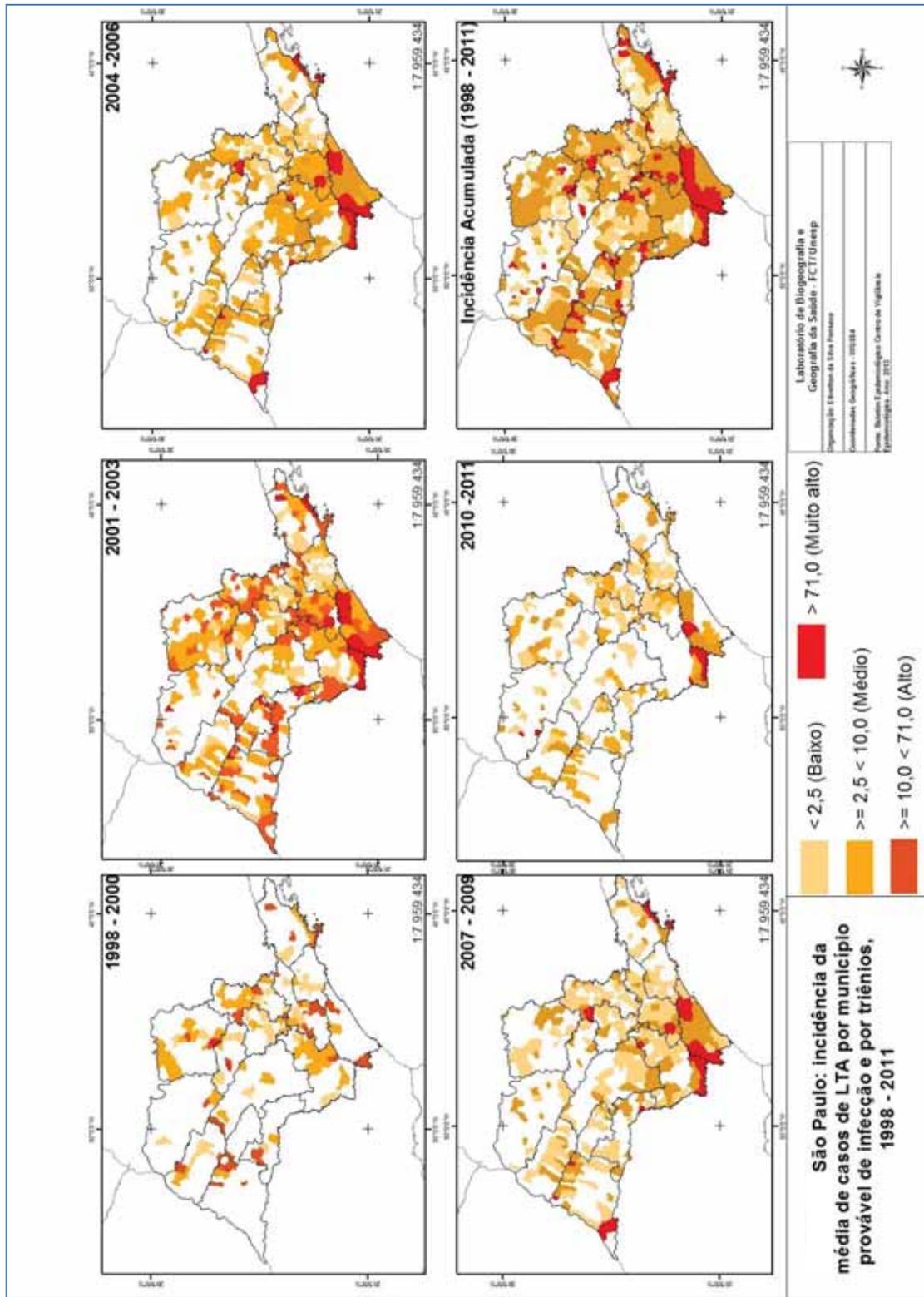
Com os resultados do mapeamento dos casos humanos de LTA – média por triênios –, é possível afirmar que a transmissão da doença ocorre em focos dispersos de 1998-2000, triênio I, e evolui principalmente em direção ao oeste e Vale do Ribeira. Apesar disso, os mais altos valores se localizam sempre na faixa litorânea do Estado. A partir dos dados, tem-se que a distribuição de LTA, no Estado de São Paulo, se mantém sempre em torno da região metropolitana de litoral, ao longo da série histórica. Comportamento semelhante foi observado no mapeamento das taxas de incidência (Mapa 18)

No primeiro triênio, as taxas de incidência menores apareceram em torno da região metropolitana, e os valores das classes alto e muito alto ficaram em torno da região de Itapetininga, Ribeirão Preto, Araraquara, Bauru, Presidente Prudente. Ocorreram focos bem dispersos neste triênio (Mapa18).

No segundo triênio houve muitos casos considerados de alta incidência, sobretudo no Litoral Sul e em Itapetininga. O segundo e o terceiro período apresentaram características de surto da LTA. O município de Teodoro Sampaio apresentou a transmissão da doença a partir do segundo triênio da década estudada.

No quarto triênio apresentou altas taxas na região de Presidente Prudente, Itapetininga, litoral Sul e Vale do Paraíba Paulista. No quinto triênio foram observadas concentrações apenas no Litoral Sul e em São José do Rio Preto (Mapa 20).

No mapa da incidência acumulada é marcante a presença de áreas de muito altas taxas cercadas de áreas com altas taxas, o que facilita a leitura e compreensão do mapa dos clusters (Mapa 20). Apesar disso, esta análise foi capaz de explicar apenas as áreas de maior concentração.

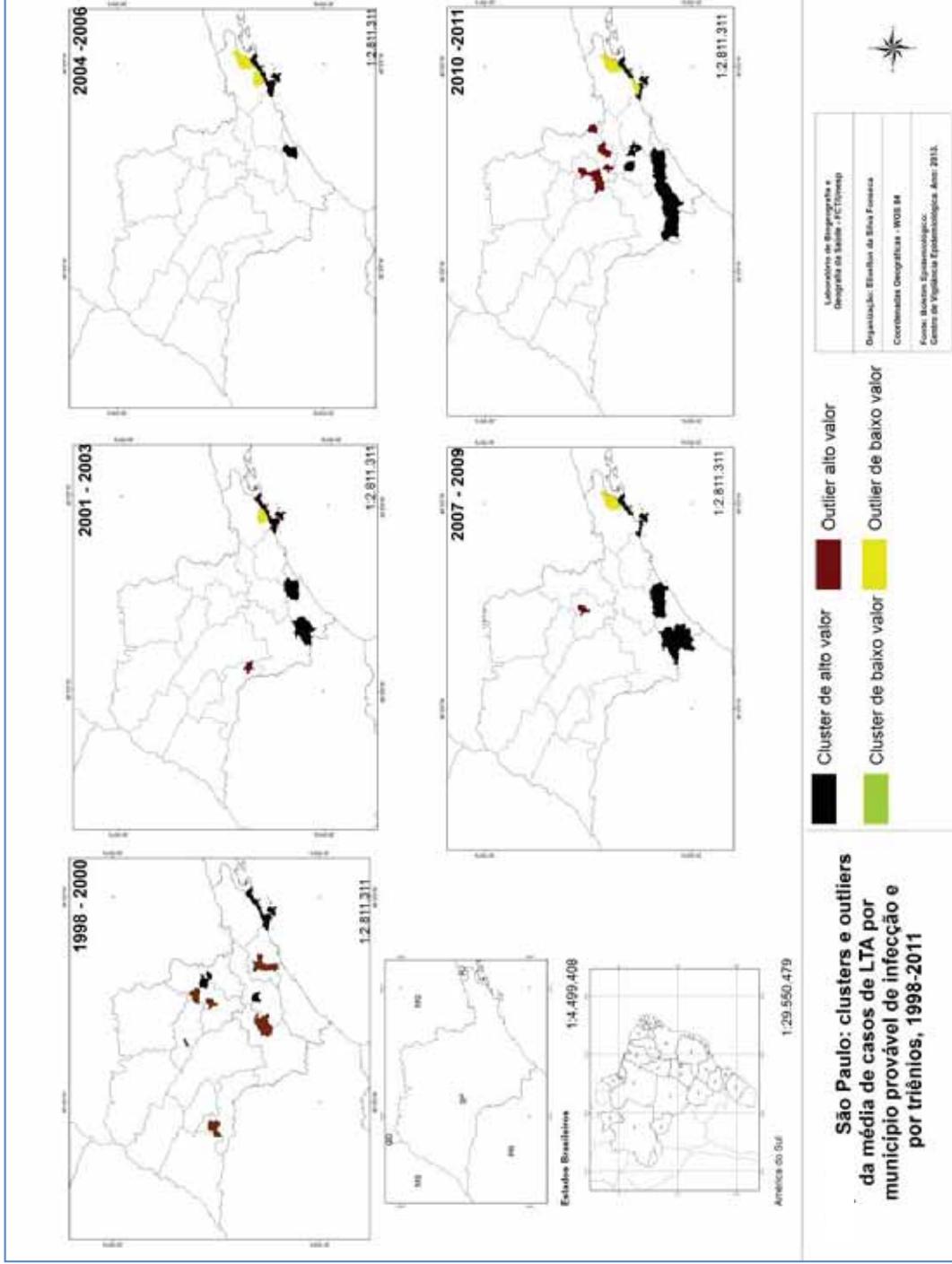


Mapa 20: São Paulo: incidência da média de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por município provável de infecção e por triênios, 1998 – 2011
 Fonte: CVE - SP (2012); IBGE (2010).

Os mapas representam a média dos valores encontrados nos triênios o quintil como método de classificação. Foi consultado o manual de vigilância da LTA para verificar, no padrão do Brasil, quais taxas poderiam ser ponto de corte para cada classe. Assim, levantaram-se as áreas de maior transmissão do estado.

Os *outliers* do triênio I foram detectados em Paraguaçu Paulista, Nova Europa, Pirassununga, Rio Claro, São Paulo e Itapetininga. Apenas a cidade de Piraju foi categorizada como *outlier* de alto valor, e Natividade da Serra, como *outlier* de baixo valor, no triênio II. Foram detectados *outliers* de baixo valor no triênio III novamente em Natividade da Serra e Cunha. Rio Claro foi caracterizado como *outlier* de alto valor e Cunha de baixo valor, no triênio IV. No triênio V, foram detectados *outliers* de alto valor em Piracicaba, Rio Claro, Campinas, Capivari e Socorro; no mesmo triênio, foram detectados *outliers* de baixo valor em Cunha e Caraguatatuba (Mapa 21).

A maioria dos *clusters* de alto valor se localiza na faixa litorânea do Estado. No primeiro triênio, foram detectados *clusters* em Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilha Bela, além de Mogi Guaçu e Sorocaba. No triênio II, identificaram-se *clusters* em Iporanga, Eldorado, Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilha Bela. No triênio III, foram encontrados *clusters* em Pedro de Toledo, Itariri, Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilha Bela. No triênio IV, foram detectados *clusters* em Iporanga, Eldorado, Barra do Turvo, Cajati, Ubatuba, São Sebastião e Ilha Bela. No triênio V, apareceram *clusters* mais uma vez em Ubatuba, São Sebastião e Ilha Bela, além de um corredor composto pelos municípios de Bom Sucesso do Itararé, Barra do Chapéu, Ribeira, Apiaí, Iporanga, Eldorado, Sete Barras, Jequié, Miracatu, Pedro de Toledo e Itariri. Em nenhuma das séries de dados foram observados *clusters* de baixo valor (Mapa 21).



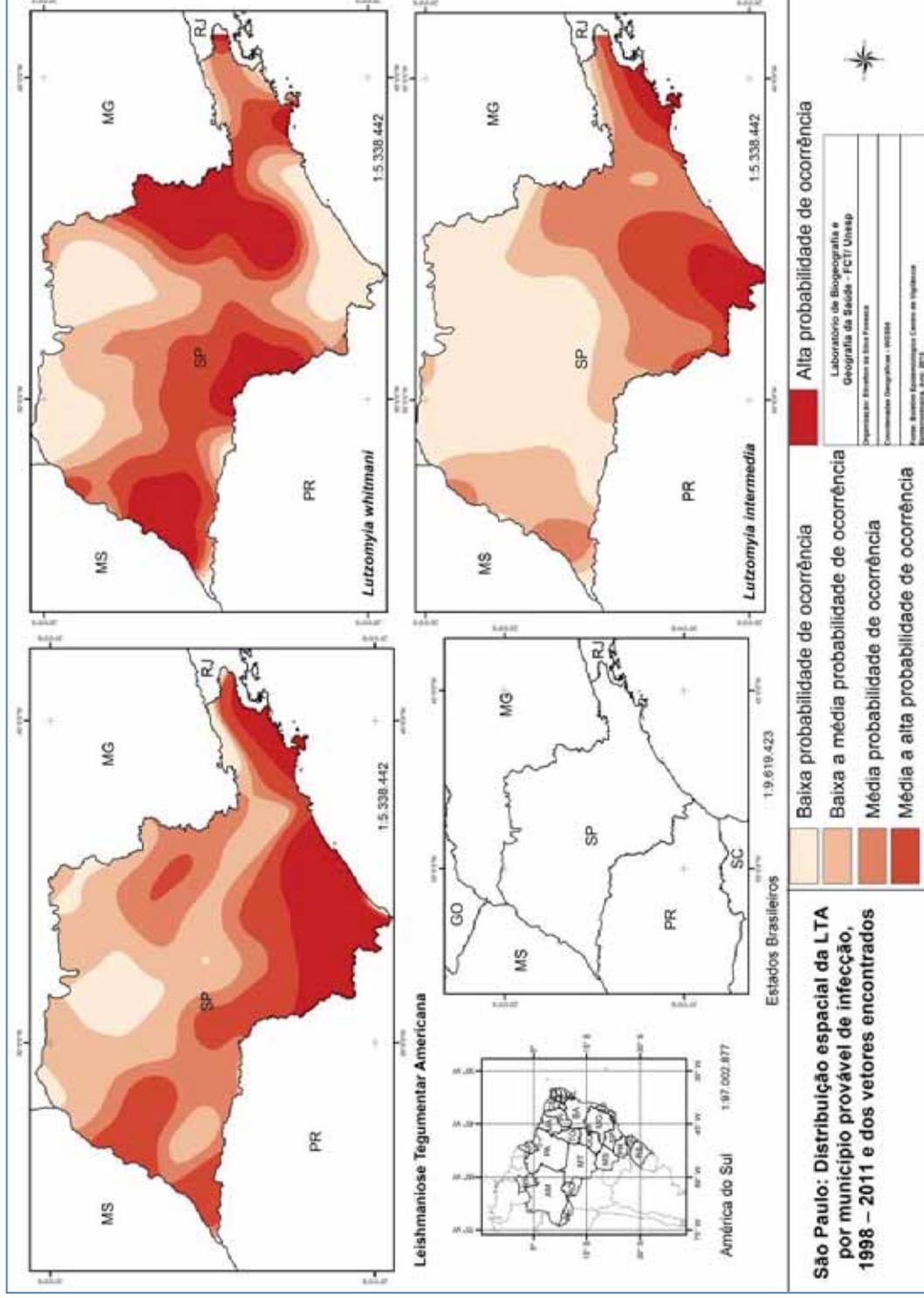
Mapa 21: São Paulo: clusters e outliers da média de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por município provável de infecção e por triênios, 1998 - 2011

Fonte: CVE - SP (2012); IBGE (2010).

Foram revisados 14 estudos sobre a LTA, no Estado de São Paulo, nos municípios de Itupeva, Itapira, Conchal, Ilha Solteira, Ubatuba, Bauru. As regiões examinadas foram o Vale do Ribeira, o Litoral Norte e o Pontal do Paranapanema. Quatro estudos foram realizados tendo o Estado como referência. Na nossa investigação, percebeu-se que a região com maior potencial de transmissão de LTA foi a faixa litorânea, a qual compreende as regiões do Litoral Sul Paulista (alto risco), a Metropolitana de São Paulo (baixo risco) e o Vale do Paraíba Paulista (médio risco). Também apresentaram algum risco as regiões de Araçatuba, Campinas, Ribeirão Preto (baixo risco) e Itapetininga (alto risco). A presença dos vetores *L. whitmani* em quase todo o Estado indica que ele possa ser responsável pela transmissão, nas áreas de baixo e médio risco, porque foi menos localizado nas áreas de alto risco. Contudo, *L. intermedia* pode ser incriminado como potencial transmissor nas áreas de alto risco, como Itapetininga e o Litoral Sul Paulista, onde este foi mais comumente encontrado. A distribuição do *L. whitmani* mostra uma baixa dependência espacial (Moran I = 0,152, com Zscore = 10,06 e p = 0,000); e, para *L. intermedia*, revelou igualmente baixa dependência espacial (Moran I = 0,329, com Zscore = 21,57 e p = 0,000)²².

Áreas de alta transmissão vêm sendo escolhidas no Estado para estudos com capturas de vetores *in locu*, como o caso de Domingos et al. (1998), em Pedro de Toledo, no Vale do Ribeira, onde foram notificados 929 casos da doença, em 15 anos. Foram encontradas espécies *L. Intermedia*, incriminadas como potenciais transmissores nessa região. Outro trabalho foi realizado por Mayo et al. (1998), em Itupeva, ao norte da região Macrometropolitana Paulista, que possui de média a baixa produção de casos de LTA. No município de São Sebastião, que exhibe uma produção média de casos, Brito et al. (2002) também localizaram *L. intermedia* como principal espécie de capturas *in locu*. Em investigação em Conchal, na região de Piracicaba, que acusa de média a baixa produção de casos, Casanova et al. (2005) teceram conclusões a respeito do raio de voo de *Lutzomyia neivai* e o predomínio de baixas taxas de dispersão no local, fruto da observação de um ano de pesquisa (Mapa 22).

²² A dificuldade de observar o agrupamento (autocorrelação espacial), no que tange aos vetores das leishmanioses, é a série de dados que se apresentam, os quais são qualitativos e binários. Dessa forma, seriam necessários outros estudos quantitativos para permitir tais generalizações. O que se tem aqui são pistas do que se pode informar com os dados adquiridos, não das frequências de vetores encontrados no Estado, mas da presença dos vetores nos municípios. Isso vale para os vetores de LVA e LTA, cujos dados são discutidos neste capítulo e são usados no modelo final.



Mapa 22: São Paulo: Distribuição espacial da Leishmaniose Tegumentar Americana e dos vetores *L. intermedia* e *L. whitmani* por município provável de infecção, 1998 – 2011.
 Fonte: CVE - SP (2012); IBGE (2010). Através deste mapa é possível observar, na forma de uma superfície de interpolação, como a doença se dispersa, e as áreas de concentração.

Fadel-Condino et al. (1998), em estudo em Teodoro Sampaio também encontraram um predomínio de *L. intermedia*, associado a presença de mata secundária no município.

Os estudos com dados secundários abordam a distribuição da doença e dos vetores, como o caso de Silva et al. (2012), os quais pesquisaram as incidências de LTA no Estado de São Paulo, a fim de verificar tendências e a magnitude de sua distribuição no Estado como um todo, relacionando-as principalmente com a presença de *L. intermedia*. Ressaltaram também incidências altas acumuladas sobretudo nas regiões de Itapetininga e Litoral Sul Paulista. Na mesma linha, Shimabukuro et al. (2010) apresentaram a associação, com o apoio de mapas temáticos, da distribuição de vetores e casos confirmados, além de sua relação com as unidades elementares de relevo do Estado. Em estudo em Ubatuba, Vale do Paraíba Paulista, Silva e Gurgel (2009) destacaram a relação dos casos de LTA com o uso e ocupação do solo com a presença de mata. Em Itapira, na mesorregião de Campinas, Aparício e Bittencourt (2003) constataram zonas de risco para leishmaniose, com o apoio do sensoriamento remoto e com base na presença de casos humanos, vetores e áreas florestadas.

No que concerne à distribuição da LTA no Estado de São Paulo, Tolezano (1994) apontou a evolução dos casos nos primeiros eixos de expansão da doença, afirmando que se iniciou com casos autóctones no Estado, pela presença de contato de trabalhadores com áreas florestadas. Outro estudo realizado no Estado de São Paulo teve como foco a distribuição dos vetores da LTA, observando também um predomínio de *L. intermedia* e mostrando, através de cruzamentos, *Lutzomyia migonei* associado à presença de mata na região do Planalto Atlântico, de maneira a resgatar o papel vetorial de *L. migonei*, no Estado, até 1995.

Peterson et al. (2004) efetuaram um estudo preditivo, associando a presença de vetores no Estado com variáveis ecológicas, sobretudo as climáticas. Fundamentados no modelo, afirmaram que pequenas amostras (mínimo de 40 municípios, no caso de São Paulo) são excelentes para inferir sobre a geografia de espécies de flebotomíneos, como é o caso de *L. whitmani*, *L. migonei*, *Lutzomyia pessoai* e *L. intermedia*.

Diferentemente de outros Estados, como Bahia e Piauí, São Paulo não revela incidências elevadas da doença, a despeito de sua franca expansão por novas áreas, durante o século XX, retratada por Tolezano (1994) e Camargo-Neves (2002).

Acredita-se que exista hoje a manutenção do ciclo de transmissão, em áreas próximas aos remanescentes de florestas. A presença da transmissão está diretamente ligada à presença do vetor, havendo variações entre as espécies de vetores, apesar de predomínio de *L. intermedia*, a espécie mais dispersa no Estado, de maior importância epidemiológica. Em estudos efetivados por pesquisadores no vale do Ribeira, em áreas de transmissão de LTA, foi

encontrado esse vetor durante um ano inteiro, em armadilhas CDC instaladas no peridomicílio (DOMINGOS et al., 1998). Outros autores notaram um predomínio dessa espécie, na região do Vale do Paraíba Paulista (CONDINO, 2007; TANIGUCHI, 2010).

Em muitos outros municípios houve pesquisas de flebótomos transmissores de LTA, como Paracambi - RJ (SANTOS et al., 2005), Uberlândia - MG (LEMOIS; LIMA, 2005), Arapongas - PR (MEMBRIVE et al., 2012), São Vicente Férrer - PE (GUIMARÃES et al., 2012), Sarandi - PR (LEGRIFON et al., 2012).

Esses estudos contribuem para identificação de vetores e sua localização, melhoria nas medidas de proteção, associação desses vetores com fatores ambientais (como temperatura, umidade do solo e vegetação adequados para reprodução do vetor), descoberta e descrição dos focos de infecção e sua manutenção, presença e tipo de reservatórios pertencentes à cadeia de transmissão.

Os resultados obtidos permitem afirmar que há dois padrões de transmissão de LVA, em dois eixos, um em direção à frente de expansão e outro em direção a Campinas/Piracicaba, na dorsal paulista. A difusão da LVA não ocorreu a partir da hierarquia urbana, mas da vulnerabilidade dos municípios paulistas para a transmissão. Existe também um padrão de LTA, com áreas de alta concentração, porém, há igualmente áreas de manutenção de ciclos, como é o caso do Pontal do Paranapanema e do município de Teodoro Sampaio, área do nosso estudo. A LTA possui um aporte maior na vulnerabilidade social, nos elos mais fracos da rede urbana²³ do Estado de São Paulo, como veremos adiante.

O padrão de transmissão da LVA é caracterizado pela expansão, nos municípios onde foi encontrado o vetor da doença, e a transmissão canina precedente à humana. Podem-se orientar medidas para redução da transmissão em direção à frente de expansão, de Bauru ao Pontal do Paranapanema. Na série estudada, o processo de expansão da LVA é claramente centrífugo. O mapa elaborado neste estudo corrobora com a delimitação de regiões problema, em face da expansão e **norte**/centro, de Thery (2007).

No caso da LTA, existe uma unidade pulsátil centrada em Itapetininga e no Litoral Sul Paulista, e outra no Vale do Paraíba, com um polo atrator composto por Elodorado e Iporanga

²³ Segundo a fundação SEADE, a rede urbana do Estado de São Paulo é composta pela macrometrópole, aglomerações urbanas e centros regionais. A macrometrópole é composta pelas regiões metropolitanas de São Paulo, de Campinas e da Baixada Santista. As aglomerações urbanas são Araçatuba, Araraquara, Ribeirão Preto, Jundiaí, Mogi, Piracicaba, São José dos Campos, São José do Rio Preto e Sorocaba. Dentre os centros regionais, também chamados de centros regionais isolados, podemos destacar Presidente Prudente, Marília e Franca. Esses municípios formam os principais eixos de desenvolvimento do Estado, tendo sido responsáveis por 89,1% de toda geração de riqueza no ano de 2009, e tendo apresentado 82,3% da população, em 2010. Disponível em: http://www.integracao.gov.br/c/document_library/. Acesso em: 02 jan. 2013.

e outro, composto por Ubatuba, São Sebastião, Ilhabela e Caraguatatuba. O mapa elaborado neste estudo corrobora a delimitação de regiões problema e **litoral**/planalto e norte/**centro**, de Thery (2007).

O modelo de leitura do território paulista reforça o poder da análise em escala menor, avaliando grandes áreas, o que pactua com o achado de Cross et al. (1996), quando sublinham que esses estudos são capazes de mapear áreas ainda não examinadas, indicando locais propícios à transmissão; porém, sua limitação é não ser capaz de desvendar na natureza focal da infecção. Neste trabalho, o que reforça a natureza focal da doença se encontra no bloco de resultados do estudo de caso da área de convergência das duas formas da doença e dos padrões de transmissão das leishmanioses, no município de Teodoro Sampaio - SP.

No item a seguir, é destacada a distribuição das variáveis explicativas da transmissão das leishmanioses.

5.3 Inserção escalar da temperatura de superfície, da vegetação e do relevo de Teodoro Sampaio na dinâmica do estado de São Paulo, destaque para o litoral/planalto, norte/centro e regiões problema

Segundo Monteiro (1991), qualquer estudo que privilegie a cidade se torna observatório das características locais, as quais possibilitam entender suas divisões. Também permitem que sejam confrontadas características locais com o sistema regional. O autor fez essa afirmação acerca do clima urbano. Essa discussão permeia os eventos que se inter-relacionam com as leishmanioses no município de Teodoro Sampaio, no Estado de São Paulo, dentre os quais se ressaltam a temperatura de superfície, a vegetação, representada pelo NDVI, e o relevo, representado pelo SRTM.

A variável Temperatura de Superfície utiliza os dados dos níveis 2 e 3 com o algoritmo *Land Surface Temperature* (LST) e a emissividade recuperados dos dados obtidos a bordo do satélite TERRA, com resoluções espaciais de 1,1 Km da superfície terrestre em condições atmosféricas adequadas (céu limpo). O algoritmo LST é empregado para recompor *pixels* com emissividades conhecidas (ANDERSON et al., 2003). Para isso, fez-se uso das bandas 31 e 32, equivalentes ao infravermelho termal. A escolha de tais bandas se deve ao fato de seus níveis digitais (ND's) representarem a quantidade de energia pela qual a superfície terrestre responde, no espaço.

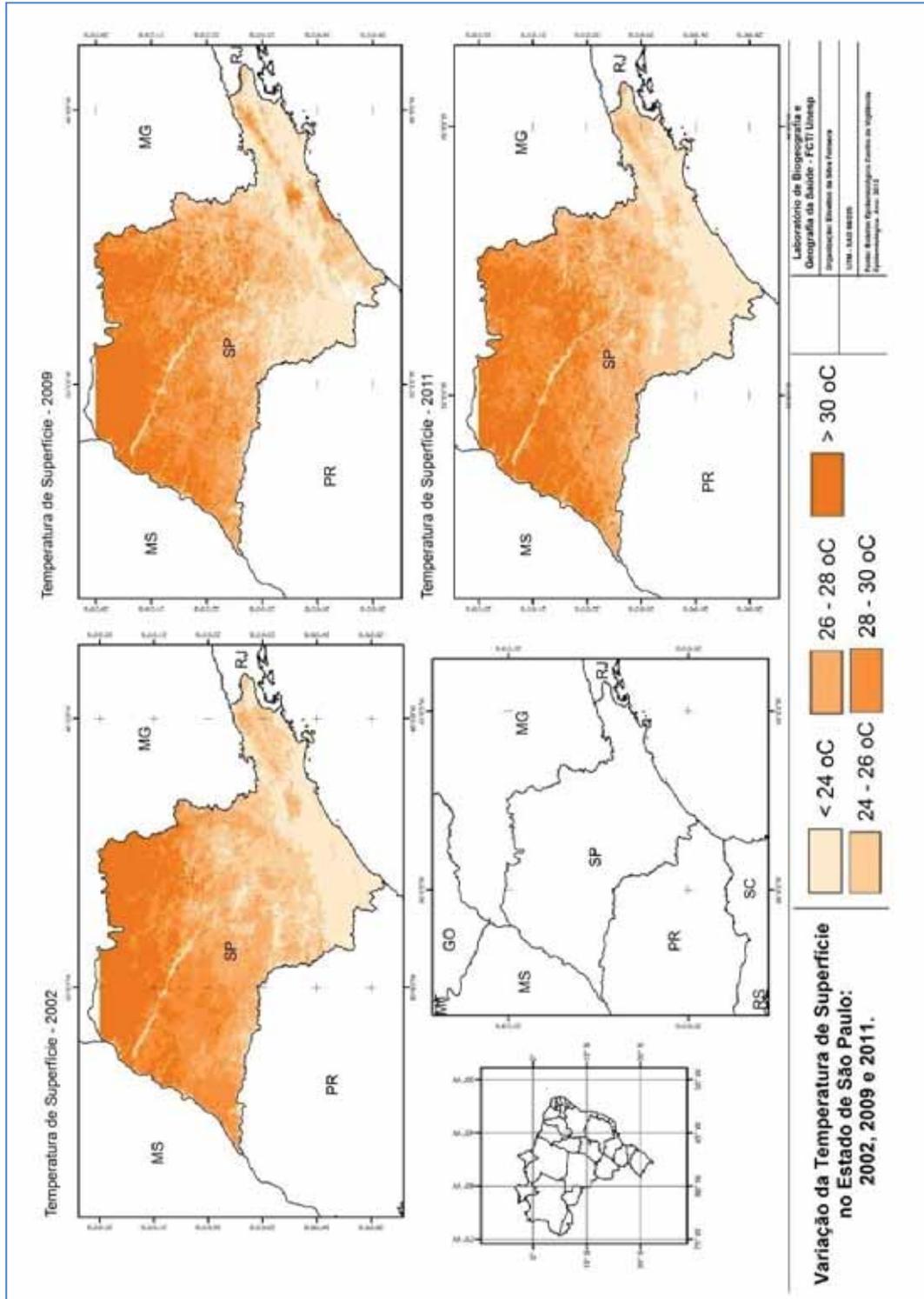
Dentre os dados obtidos do MODIS, foram utilizadas imagens orbitais captadas de agosto de 2002, agosto de 2009 e agosto de 2011. Para a captura dos dados do Sensor MODIS, foram escolhidas imagens do ano de 2002, que não apresentou o evento *La niña* e teve o evento *El niño* moderado (<http://enos.cptec.inpe.br/>). Também está dentro dos triênios com maior acréscimo no número de casos de LVA e LTA no Estado de São Paulo. Foram igualmente escolhidos os anos de 2009 e 2011, por exibirem a mesma característica.

Para Running et al. (1994), o MOD11 proporciona a visualização da dinâmica de eventos naturais que acontecem na superfície terrestre, como a temperatura, a vegetação e a cobertura da terra. Esses fatores podem ser convertidos em variáveis como evapotranspiração e presença de remanescentes florestais, por exemplo.

Uma vez adquiridas as imagem de interesse, adotou-se o *Modis Reprojection Tools* (MRT) para conversão do formato de dados do formato hierárquico para outras projeções cartográficas em formato Geotiff. O resultado desse procedimento foi importado para o *software* Spring (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas). A fim de que os dados originais do produto MOD11A2 pudessem ser vistos na forma colorida e com dados

em graus Celsius, assim como foi realizado no estudo com o Pontal do Paranapanema, foi necessário usar um fator de conversão para que os dados da imagem fossem transformados de Kelvin para Celsius. Com rotina de operações aritméticas, foi aplicado o fator de conversão: $PgC = (B1 * 0.02) - 273$.

Foram analisadas as imagens provenientes do sensor MODIS MOD11, capturadas em agosto 2002, 2009 e 2011, e verificou-se a variação na temperatura do estado, sendo as temperaturas da região litorânea em média mais baixas que o planalto, variando de 20 até 30 graus. O sensor captura 8 dias de medições de temperatura de superfície ao dia (Mapa 23).



Mapa 23: São Paulo – Temperatura de superfície com base no sensor MODIS.
 Fonte: MODIS.

Segundo a OMS (2004), as variáveis climáticas são úteis para identificar e prever futuros surtos das doenças, e os fatores de risco para as doenças podem ser climáticos e não climáticos. Para o uso dessas variáveis, é necessário verificar as tendências, testar a variabilidade da variável climática e do desfecho, utilizar equações derivadas para prever e medir o nível de concordância (colinearidade) entre a variável climática e as outras variáveis explicativas. Os autores destacam que pode se tratar da predição de presença de vetores e de surtos destas doenças. Salientam que os sensores da plataforma TERRA são os mais empregados como fonte de dados secundários, devido à riqueza de informações que se pode extrair. Em linhas gerais, no caso das leishmanioses, o aumento da temperatura e pluviosidade está associado com os surtos, podendo estas ser consideradas doenças influenciadas pelas variáveis climáticas. Apesar de se saber a ligação entre a doença e o clima, poucos estudos ainda têm reforçado tal argumento.

Alguns estudos sustentam a hipótese de que as mudanças climáticas alteram a distribuição espacial de espécies de insetos, ocasionando um novo panorama para as doenças transmitidas por vetores, como é o caso da leishmaniose. Em linhas gerais, tais estudos indicam as condições ideais para sobrevivência desses vetores, que vem permitindo a reemergência dessas doenças. Sugerem que seja incorporada a dimensão ambiental aos programas de controle.

O Estado de São Paulo possui grande variabilidade climática, resultante das variações no relevo e localização na faixa do trópico de Capricórnio. As regiões mais frias são as mais elevadas da Serra do Mar e da Mantiqueira, ao passo que as áreas mais quentes estão ao noroeste, na bacia do rio Paraná.

Com esses dados, pode-se verificar se o comportamento da temperatura de superfície é capaz de delimitar os locais onde foram encontrados vetores das duas formas da doença e, no caso do Estado de São Paulo, percebe-se claramente, no que tange à LVA, a presença dessa doença nas áreas de temperaturas mais elevadas, ocorrentes no oeste paulista. Quanto à presença de vetores da LVA, os de *L. longipalpis* foram encontrados onde as temperaturas se colocam acima de 23°. Em avaliação de sazonalidade da presença de vetores de leishmaniose, Cross et al. (1996) detectaram no Sudoeste Asiático a presença de maior número de flebótomos (*P. papatasi*) na primavera e no verão. Saraiva (2008) descobriu correlação de temperaturas médias entre 19,3° e 24,6° com a variação na variação mensal de espécimes de flebótomos no distrito nordeste de Belo Horizonte.

Chaves e Pascual (2006) avaliaram a coincidência na série de casos de leishmanioses com as variações interanuais das variáveis climáticas, como o *El niño*, citando exemplos de

outras doenças já classicamente associadas a essas variáveis, como dengue e malária. Para os autores, a variabilidade do clima pode influenciar direta ou indiretamente a produção de doenças, como, por exemplo, afetando o ciclo de vida do vetor, a densidade de reservatórios ou a suscetibilidade para infecção das pessoas.

No caso deste estudo, não foi avaliada a sazonalidade na produção de casos, em função de flutuações climáticas não terem sido incluídas no modelo final, visto que foi eleita apenas a temperatura para prever a presença de vetores e a incidência acumulada de leishmanioses. Essa relação é complexa e, em função da distribuição da leishmaniose, no Estado de São Paulo, pela leitura dos dados, pode-se afirmar que o fenômeno *El niño*, por exemplo, não influenciou na produção de casos em macroescala, nem para a LVA e nem para LTA, porque a produção de casos variou muito pouco, nos anos estudados.

Quanto à associação dos fenômenos climáticos com a presença de vetores, os dados obtidos não permitem verificar essa relação, pois mostra apenas municípios onde o vetor foi encontrado, não a quantidade anual de vetores ou durante um ano específico.

No que tange à LTA, os casos não ficaram concentrados em apenas uma região do Estado, mas os municípios onde foram encontrados os vetores com maior frequência no período enfocado se localizam na região de clima mais úmido, de floresta, do litoral sul paulista, onde as temperaturas ficaram em até 25°. Pela classificação dos climas do Estado, por meio de análise fatorial e de agrupamento delimitada por Salvi (1984), as áreas de maior transmissão da LTA correspondem à porção leste do planalto atlântico e à faixa costeira, seguidas pela depressão periférica e Vale do Paraíba. Na amostra de temperatura de superfície que serviu para os cruzamentos do modelo final, foram registrados valores de temperatura menores que 25°. Na classificação do zoneamento agrícola do Estado de São Paulo, de 1974, as áreas com as médias anuais de temperatura variando entre 17° e 19° foram as que mais tiveram casos de LTA.

Os potenciais vetores de LTA, *L. intermedia* e *L. whitmani*, apresentaram distribuição espacial distinta: o primeiro foi encontrado nos municípios em que se têm as mais baixas temperaturas do Estado, de até 25° e o segundo com uma mancha bem clara na região de Campinas, onde o sensor registrou temperaturas um pouco mais elevadas, até 29°. Apesar da dispersão maior das concentrações de vetores pelos municípios do Estado, foram encontrados também na faixa de 17° a 19°, delimitadas pela classificação do zoneamento agrícola do Estado de São Paulo.

Para que se possa afirmar a clara interferência da temperatura de superfície na presença do vetor, é necessário o estudo de séries de dados e capturas periódicas, avaliando a

abundância dos vetores nas localidades do Estado. Todavia, nossa pesquisa permite apontar quais foram as temperaturas registradas nos locais onde o vetor foi encontrado. Trabalhos semelhantes foram efetivados por Cross et al. (1996), Lima et al. (2002), Gurgel et al. (2005), Nieto et al. (2006), Gálvez et al. (2011), Bhunia et al. (2012) e Ali-Arkbarpour et al. (2012). Todos esses trabalhos avaliaram vetores de LTA, em microescala, onde o substrato, tempo de captura e sombreamentos podem influenciar na ocorrência. Lima et al. (2002) destacaram que 94% dos casos de LTA, no Estado do Paraná, foram localizados em municípios com clima do tipo Cfa²⁴, e 96% dos casos em temperaturas acima de 18° C.

Pelos dados analisados, não podemos resgatar a interferência do microclima, uma vez que a resolução espacial do dado é baixa (1,1 km), sendo necessários estudos de contextos locais também para entender o complexo processo de domesticação do vetor da doença, principalmente a LVA, tendo em vista que os locais onde o vetor foi encontrado apresentaram as mais altas temperaturas do Estado, valores configurados em médias de 22° e 23°C anuais, com base na classificação do zoneamento agrícola do Estado de São Paulo (1974), com valores em torno de 28°, em nossa amostra de temperatura de superfície, correspondente a valores registrados em agosto de 2012.

O estudo de Bhunia (2012) constatou igualmente, em uma área de menor extensão, o Bihar, na Índia, que o vetor tem preferência para reprodução em localidades com temperaturas mais elevadas, no caso do estudo, entre 28,48 e 29,08° C. No Sudoeste Asiático, Cross et al. (2006) encontraram baixa ligação do vetor comum naquela região com temperaturas em torno de 16° C, destacando que ali a temperatura ideal nos períodos de alta abundância fica em torno de 30° C.

A faixa de maior transmissão de LVA no Estado corresponde à tipologia climática denominada planalto ocidental, por Salvi (1984). Muitos trabalhos encontraram associações entre a sazonalidade do vetor e as variações na temperatura dos locais estudados, como Domingos et al. (1998), no Vale do Ribeira, Mayo et al. (1998), em Itupeva, Brito et al. (2002), no Litoral Norte, Casanova et al. (2005), em Conchal.

A análise da vegetação leva em consideração que a paisagem de um determinado ambiente é marcadamente definida pela sua vegetação. Estimativas apontaram para um padrão primitivo segundo o qual mais de 81% da área do Estado de São Paulo teriam sido cobertos por florestas (TROPMAIR, 1969).

²⁴ Cfa - Clima subtropical, com verão quente. As temperaturas são superiores a 22° C, no verão, e mais de 30 mm de chuva, no mês mais seco. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: jan. 2013.

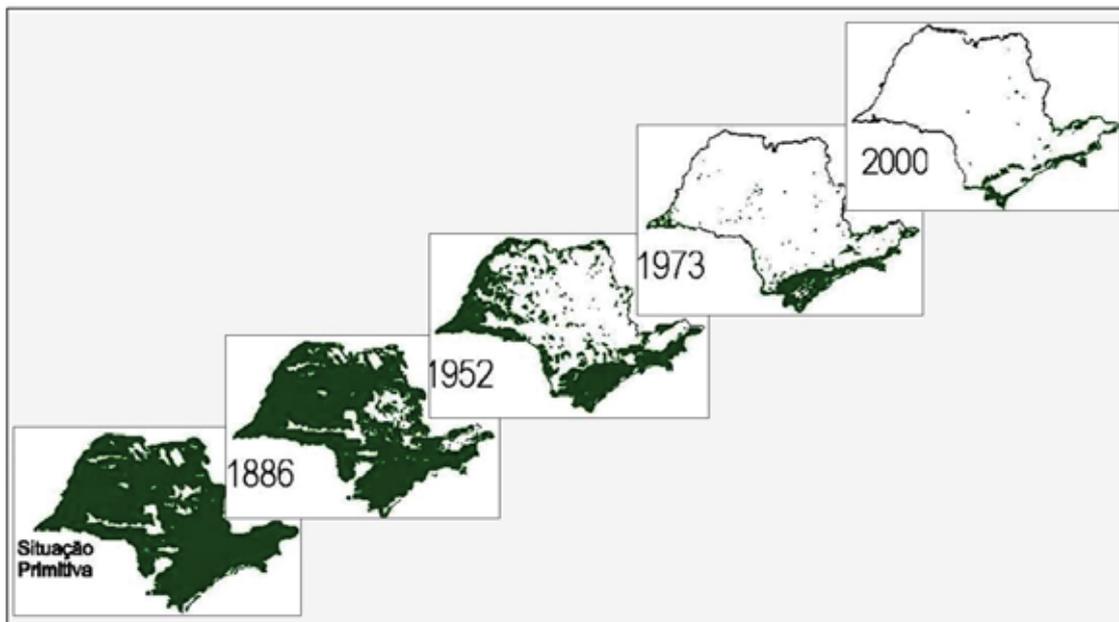
Os índices de vegetação são capazes de identificar a abundância de cobertura vegetal, através de medidas radiométricas em imagens de satélite. O NDVI é baseado na diferença entre a máxima absorção da radiação no espectro do vermelho com respeito à máxima reflexão da radiação no espectro do infravermelho próximo, onde a vegetação fica claramente discretizada (RYAN, 1997). Esse método possui grande sensibilidade para detecção em regiões com alta densidade de biomassa, muito utilizado em áreas florestadas densas, como a região amazônica (FRANÇA et al., 2010).

Em consequência da influência de variações climáticas e fisiográficas, pode-se afirmar que dois principais tipos de cobertura vegetal são aqui característicos: a floresta semidecídua na região do Planalto paulista e a floresta tropical úmida na região da Serra do Mar (GOMES, 1994).

A inter-relação de fatores ambientais possibilita a observação de forma integrada do conjunto que compõe a ecologia da doença e, para a construção do argumento que pode levantar pistas sobre a relação da leishmaniose com esses fatores, é necessário o estudo relevo do Estado. Como enfatiza Martinelli (2010), existe um equilíbrio entre os elementos naturais, como solo, clima, e uma concorrência com as ações humanas, que resulta na configuração da vegetação. O autor destaca:

A cartografia da vegetação (cartografia fitossociológica) consiste em transpor para o mapa os limites entre as associações vegetais distinguidos por suas características (composição florística, ecologia e dinamismo). Neste sentido, no âmbito desta cartografia pode-se considerar a organização de mapas, fisionômicos (as fitocenoses são distinguidas pelo aspecto fisionômico), fitossociológicos (registram agrupamentos de plantas em equilíbrio entre si e com o ambiente) e dinâmicos (mostram a sucessão de estágios em que as associações evoluem em direção ao clímax - série de vegetação). Outros, ainda, seriam feitos como, da vegetação real (aquela observada no momento) e da vegetação potencial (a que se constituiria em determinado ambiente se cessada a intervenção antrópica). (MARTINELLI, 2010, p. 2).

No que tange à vegetação, pesquisas recentes para a atualização do inventário florestal de São Paulo, a partir da utilização de técnicas de geoprocessamento, com o emprego de sistema de informações geográficas e análise de imagens de satélite, apontaram a recomposição parcial da vegetação nativa, com cobertura de 17,5% do Estado, em 2010 (SMA - SP, 2007). Pode-se concluir que a paisagem atual é caracterizada pela ausência das grandes florestas que primitivamente definiam sua feição, tendo uma cobertura florestal tipicamente com matas residuais, matas ciliares ou, ainda, pela identificação de áreas com “manchas florestais” (Mapa 24).



Mapa 24: Reconstituição da cobertura vegetal do estado de São Paulo

Fonte: Martinelli (2010). Disponível em: <http://confins.revues.org/docannexe/image/6557/img-5.png>. Acesso em dezembro de 2012.

Através do NDVI, foi possível notar que as regiões com maior área de mata conservada ou preservada são: Litoral Sul, Itapetininga e Vale do Paraíba Paulista, pois obtiveram valores acima de 6,5. Essas áreas foram igualmente aquelas que mostraram as maiores incidências acumuladas de LTA. Isso reforça o argumento presente na literatura, nos trabalhos de Tolezano (1994), Camargo-Neves et al. (2002), Aparício e Bitencourt (2003) e Alessi et al. (2009), os quais afirmam que a presença de mata influencia na presença do vetor e, por conseguinte, dos casos humanos da doença. Apesar disso, não foram encontrados casos apenas nessas regiões, nem os vetores da LTA se concentram.

Com base na classificação de Ab'Sáber para a vegetação do Estado de São Paulo, proposta em 1977, a área de maior transmissão da LTA corresponde aos remanescentes das áreas semiáridas com caatingas e floras similares (com cactáceas), além dos remanescentes das áreas de florestas tropicais, refúgios de matas e brejos de encostas e serras úmidas, e, por último, os remanescentes dos núcleos de araucária. Na classificação de Viadana (2001), essas áreas do Estado correspondem à caatinga e a remanescentes de mata, que o autor denomina *refúgios*. Conforme a teoria dos Geossistemas, associam-se aos mares de morros e bacia de São Paulo (TOPPMAIR, 2000 apud MARTINELLI, 2010).

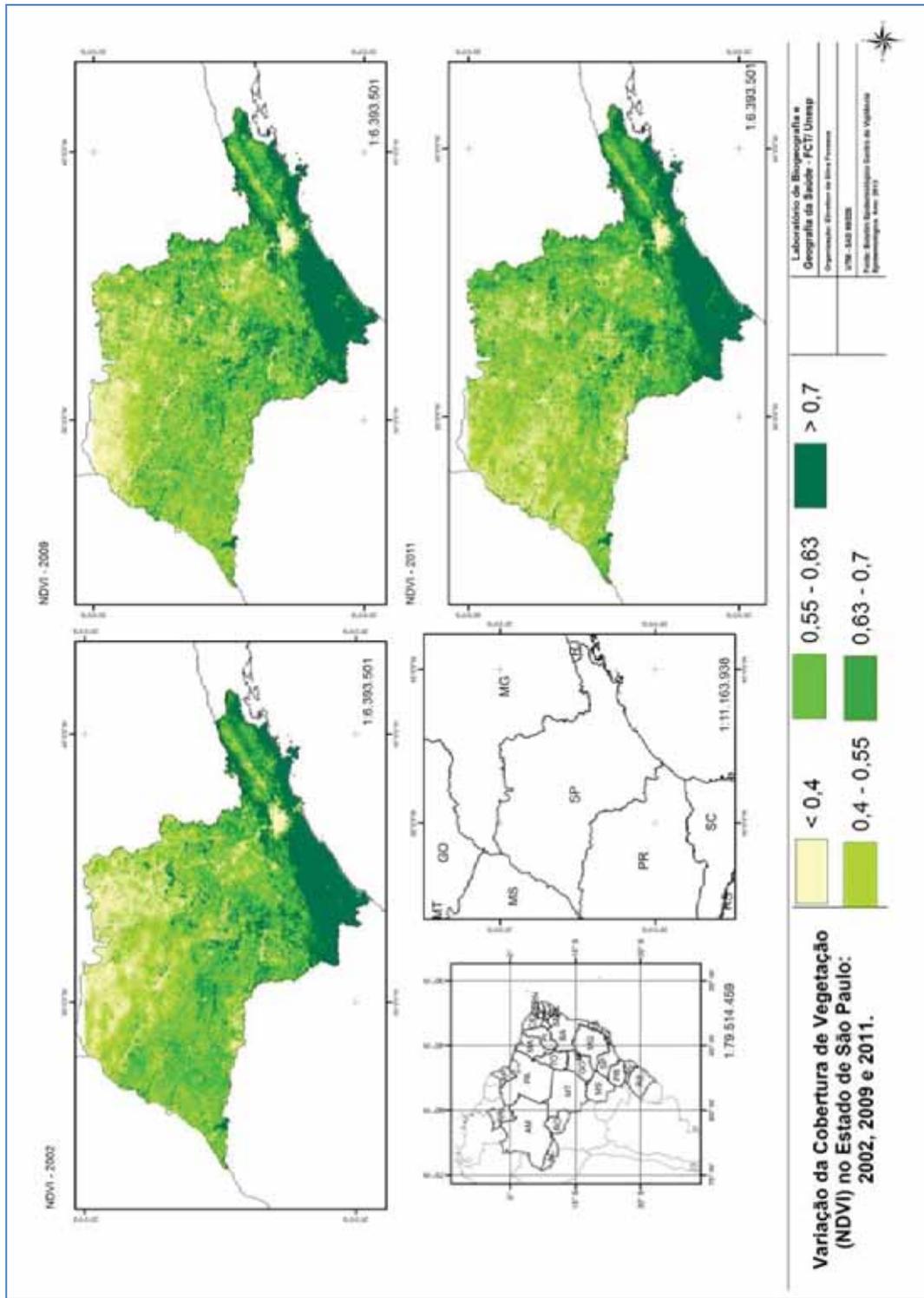
No caso da LVA, pelos dados colhidos neste estudo, não é clara a relação da doença com a presença de matas, como foi apontado por Cross et al. (1996), Camargo-Neves et al. (2002) e Alessi et al. (2009). O vetor não foi encontrado em regiões com maior proporção de

mata dentre os municípios paulistas. Margonari et al. (2006) afirmaram que, em Belo Horizonte, área de alta transmissão de LVA e LV canina, não houve relação da vegetação com os casos de LV, embora sugeriram que seja avaliada a geração de substrato para o vetor em microescala, no peridomicílio, porque, em geral, as pesquisas que associam a presença de vegetação com presença do vetor avaliam capturas periódicas nos domicílios, peridomicílios e bordas de mata (DOMINGOS et al. 1998; MAYO et al. 1998; BRITO et al. 2002; CASANOVA et al. 2005; SARAIVA, 2008), o que não foi objetivo deste estudo, nem do estudo de Margonari et al.

De fato, na literatura, são apontados três fatores que influenciam a presença do vetor - umidade relativa do ar, vegetação e presença de animais hospedeiros, e as áreas onde o ciclo de vida do vetor não encontra as condições adequadas sua presença são mais raras (CROSS et al., 1996). De acordo com Gurgel et al. (2005), as regiões de mais baixos valores do NDVI, as regiões de caatinga, foram as que mais revelaram relação com a presença da LVA, sugerindo a inclusão desta variável nos estudos de modelagem. Em trabalho realizado no Bihar, Bhunia et al. (2012) também encontraram a presença do vetor em áreas onde o NDVI teve valores baixos (Mapa 23). Em estudo no Sudoeste Asiático, Cross et al. (1996) verificaram um expressivo aumento do vetor onde o NDVI apresentava valores entre 0 e 0,08, no mês de junho.

No caso do estado de São Paulo, os locais onde foram encontrados casos de LVA, bem como o vetor *L. longipalpis*, em sua maioria são de baixo a médio NDVI nos valores estudados (até 0,52) (Mapa 25). É muito extensa a área onde foram encontrados casos de LVA no estado, abrangendo três mesorregiões, o que dificulta generalizações. Segundo a classificação de Ab'Saber (1977), a área de maior transmissão da LVA no estado de São Paulo corresponde aos remanescentes de áreas onde houve o predomínio de cerrados sobre matas nos planaltos e de caatingas nas depressões interplanálticas e intermontanas. Corroborando esta afirmação o estudo de Missawa e Lima (2006), que observaram a presença do *L. longipalpis* nas zonas de transição entre cerrado e floresta no Mato Grosso. Contudo ressalta que a espécie pesquisada é altamente adaptada no estado. No caso do estado da Bahia, Nieto et al (2006) identificaram maior probabilidade de ocorrência da LVA com as áreas de caatinga, enquanto o interior de cerrado e florestas o risco tende a baixar.

Na classificação de Viadana (2001), essas áreas do Estado correspondem *stricto sensu* à caatinga e ao cerrado. Com base na teoria dos Geossistemas, correspondem ao Planalto Ocidental Sudoeste e Planalto Ocidental Centro (TOPPMAIR, 2000 apud MARTINELLI, 2010).



Mapa 25: A vegetação do estado de São Paulo com base no NDVI do sensor MODIS. Foram selecionados dados para esta representação dos anos de 2002, 2009 e 2011.

O relevo foi avaliado com o apoio do sensoriamento remoto. O SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*) foi uma missão realizada em conjunto pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e NIMA (*National Imaging and Mapping Agency*), dos Estados Unidos, com a participação das agências espaciais DLR (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt*) da Alemanha e a italiana ASI (*Agenzia Spaziale Italiana*), com o objetivo de produzir um MDE (CREPANI; MEDEIROS, 2004).

O SRTM consistiu em um sistema de radar especialmente modificado que voou a bordo do ônibus espacial *Endeavour*, durante uma missão de onze dias, em fevereiro de 2000. Ao longo dessa missão, foram obtidos dados de elevação em uma escala global para gerar um banco de dados de modelo topográfico digital da Terra com resolução espacial de 90 metros. A fim de reunir dados topográficos (elevação) da superfície da Terra, o SRTM usou a técnica de interferometria. Na interferometria, duas imagens de radar da mesma área são tiradas de pontos diferentes e a diferença entre as imagens permite determinar a elevação do terreno. Foi usado neste trabalho o MDE (modelo digital de elevação) obtido do SRTM (Mapa 26).

Dentre os principais produtos de sensoriamento remoto aplicados na análise das formas de relevo e aspectos topográficos de uma região temos o Modelo Digital de Elevação (MDE) que pode ser gerado com base nos dados obtidos por imagens de radar (sensor ativo), ou curvas de nível das cartas topográficas do IBGE.

Através do MDE gerado pelos produtos SRTM, foi realizado um tratamento destas informações e favorecer a caracterização regional geomorfológica.

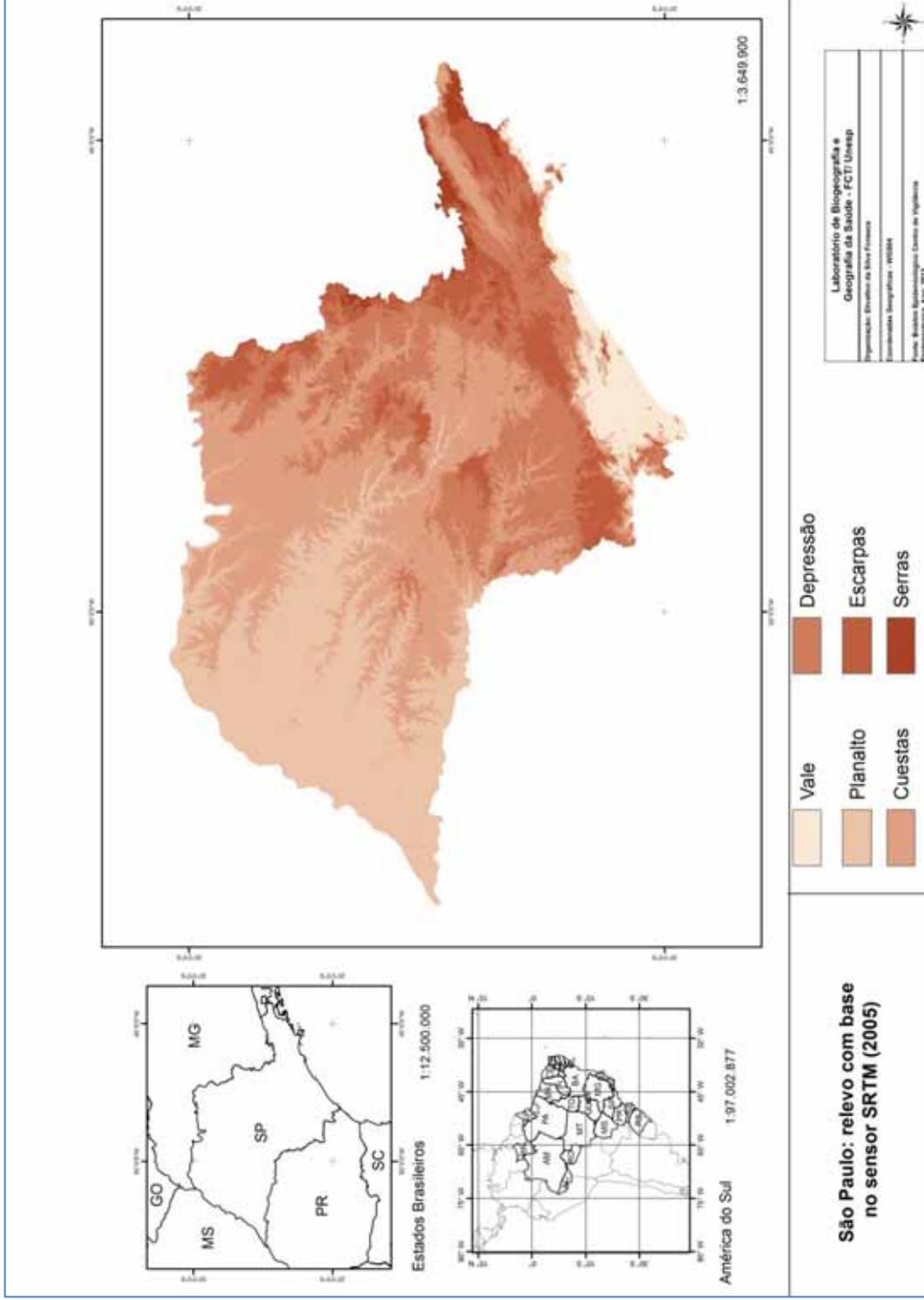
Foram escolhidas três classificações de relevo para essa análise: a classificação do relevo paulista, segundo o IBGE, em 1959, a classificação da mesma fonte do ano 2000 e a representação da hipsometria do relevo, proposta por Libaut, em 1971. Para o modelo final de cruzamentos, foi adotado o mosaico SRTM, produzido por Ferreira (2004). As unidades básicas de relevo do Estado, do leste para oeste, são: o Planalto Atlântico, a Província Costeira, a Depressão Periférica, as Cuestas Basálticas e o Planalto Ocidental.

Na literatura, existem poucos trabalhos que associam o relevo à presença de leishmanioses, merecendo destaque as pesquisas de Peterson e Shaw (2003), que incluem o relevo na forma declividades e topografia, em um modelo com 12 variáveis ecológicas, para prever a distribuição do vetor *Lutzomyia* (*L. whitmani*, *L. intermedia* e *L. migonei*) na América do Sul; Peterson et al. (2004), que empregam dados de topografia na mesma linha, para estudar a presença de *Lutzomyia* no Estado de São Paulo; Peterson (2006), que aborda de forma geral a presença da topografia nos modelos espaciais para transmissão de doenças; e Kassem et al. (2012), que focaliza a geologia do sul de Sinai, no Egito. Autores como Bhunia

et al. (2012) fornecem dados que permitem avaliar o impacto do uso e ocupação da terra na transmissão da doença, ou presença do vetor, mas não optam por incluir o relevo.

Em linhas gerais, fundamentados na classificação generalizada criada pelo IBGE, em 1959, podemos afirmar que o vetor da LTA, *L. intermédia*, tende a se localizar no relevo muito ondulado abaixo da cuesta, apresentando-se de forma mais rara na região de planalto. Já o vetor *L. whitmani* tende a se localizar no relevo pouco ondulado imediatamente abaixo da cuesta no nordeste do Estado (região de Campinas), com uma forte concentração na região do Pontal do Paranapanema, situado no relevo de planalto. Com base na classificação do relevo de 2000, também proposta pelo IBGE, *L. intermédia* se localiza nas regiões de escarpas e reversos da Serra do Mar e da Serra da Mantiqueira, e o Patamar ocidental da Bacia do Paraná, esta última em que igualmente apareceram espécies de *L. whitmani*, descoberta também na depressão periférica paulista. *L. longipalpis* foi encontrado no planalto central da bacia do Paraná e no planalto do Paranapiacaba. De acordo com a classificação do IBGE de 1959, foi localizado na planície e no relevo pouco ondulado abaixo da cuesta. Em pesquisa com *L. whitmani*, no Mato Grosso, Zeilhofer et al. (2008) ressaltaram o predomínio dessa espécie, incriminada como transmissora da LTA no Estado, sobretudo nas áreas de intenso desmatamento do centro-sul, sul, leste e sudoeste, considerando que o desmatamento não significa a perda do habitat do vetor.

A altitude não parece ser um fator limitante para a presença de LTA, uma vez que ela foi encontrada em todos os ambientes do Estado, e as maiores concentrações da doença e de municípios que tiveram vetores estão justamente nas áreas em que as cotas exibiram maior variação. No caso da LVA, isso é diferente, tendo sido relatada nas regiões com cotas entre 400 m e 800m e o vetor com essa mesma distribuição, mas com uma diferença, por ter sido localizada também no planalto Atlântico e na Depressão Periférica, áreas de relevo mais acentuado do que o planalto, onde usualmente vinha aparecendo, como foi discutido, em um corredor proveniente do Mato Grosso do Sul até Bauru. O relevo do estado de São Paulo é ilustrado no Mapa 26, a seguir.



Mapa 26: O Relevo do Estado de São Paulo com base no sensor SRTM

Fonte: Weber et al, 2004 – Adaptado.

5.4 Mapeamento do Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (Grupos 4, 5 e 6) e do Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios paulistas, destaque para regiões problema, dorsal paulista e frente de expansão

Dois indicadores complexos foram usados na compreensão da situação socioeconômica do Estado: o IDH e o IPVS (grupos 4, 5 e 6). Optou-se pelo IDH, por ser um indicador mundialmente conhecido e passível comparações, reprodução do estudo em outros Estado e regiões, e pelo IPVS, pela especificidade com que mede a estrutura intraurbana, com base na vulnerabilidade social, e pelas tipologias apresentadas – baixa, média, alta e muito alta vulnerabilidade. Em função da associação, apontada na literatura, das leishmanioses com precárias condições de vida, elegemos os grupos 4, 5 e 6 do IPVS, que são média, alta e muito alta, apenas.

O objetivo da criação do Índice de Desenvolvimento Humano foi o de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. O IDH é uma medida geral, sintética, do desenvolvimento humano, e seu principal objetivo é sintetizar a compreensão do tema e ampliar e fomentar o debate (<http://www.pnud.org.br>).

Publicado pela primeira vez em 1990, o índice é calculado anualmente. Desde 2010, sua série histórica é recalculada, devido ao movimento de entrada e saída de países e às adaptações metodológicas, o que possibilita uma análise de tendências. Aos poucos, o IDH tornou-se referência mundial. É um índice-chave dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas e, no Brasil, tem sido usado pelo governo federal e por administrações regionais, através do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (<http://www.pnud.org.br>).

Enfatiza o documento oficial que versa sobre o IPVS:

O IPVS baseou-se em dois pressupostos. O primeiro foi a compreensão de que as múltiplas dimensões da pobreza precisam ser consideradas em um estudo sobre vulnerabilidade social. Nesse sentido, buscou-se a criação de uma tipologia de situações de exposição à vulnerabilidade que expressasse tais dimensões, agregando aos indicadores de renda outros referentes à escolaridade e ao ciclo de vida familiar. O segundo pressuposto foi a consideração de que a segregação espacial é um fenômeno presente nos centros urbanos paulistas e que contribui decisivamente para a permanência dos padrões de desigualdade social que os caracteriza. Isso levou à utilização de um método de identificação de áreas segundo os graus de vulnerabilidade de sua população residente, gerando um instrumento de definição de áreas prioritárias para o direcionamento de políticas públicas, em especial as de combate à pobreza [...] (<http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs/>).

Os grupos da vulnerabilidade nos municípios paulistas são: Grupo 1 - Nenhuma Vulnerabilidade: engloba os setores censitários em melhor situação socioeconômica (muito alta), com os responsáveis pelo domicílio possuindo os mais elevados níveis de renda e escolaridade; Grupo 2 - Vulnerabilidade Muito Baixa: abrange os setores censitários que se classificam em segundo lugar, no Estado, em termos da dimensão socioeconômica (média ou alta); Grupo 3 - Vulnerabilidade Baixa: formado pelos setores censitários que se classificam nos níveis altos ou médios da dimensão socioeconômica e seu perfil; Grupo 4 - Vulnerabilidade Média: composto pelos setores que apresentam níveis médios na dimensão socioeconômica, estando em quarto lugar na escala em termos de renda e escolaridade do responsável pelo domicílio; Grupo 5 - Vulnerabilidade Alta: engloba os setores censitários que possuem as piores condições, na dimensão socioeconômica (baixa); Grupo 6 - Vulnerabilidade Muito Alta: o segundo dos dois piores grupos em termos da dimensão socioeconômica (baixa), com grande concentração de famílias jovens (<http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs/>).

Com relação ao IDH, o Estado apresenta um eixo de desenvolvimento no nordeste, ligando o Vale do Paraíba, a Metropolitana Paulista, Campinas, Piracicaba até Ribeirão Preto. Esse eixo foi denominado “A dorsal paulista”, por Théry (2007). As regiões que mostram mais baixo IDH do Estado são Itapetininga e o Litoral Sul (valores menores do que 0,710). Em contraponto, os valores menores de IDH ficaram entre os municípios das “Regiões-Problema”, no litoral Sul e no Pontal do Paranapanema.

O IDH dos municípios paulistas não demonstrou uma relação direta com os casos notificados de LTA, tendo incidências médias na região de Campinas, metropolitana de São Paulo e no Vale do Paraíba (valores entre 0,786 e 0,809, os maiores do Estado), áreas com valores elevados desse índice, como exceções. É possível afirmar que as regiões que tiveram maiores taxas de incidência acumuladas (entre 56 e 153 casos por 10000 hab.), Itapetininga e o Litoral Sul Paulista, são as que apresentam os piores índices do Estado (valores até 0,745), como pode ser notado no Mapa 25. A literatura aponta que existe alta associação de baixos valores de indicadores sociais com a presença da LTA, como Kindhauser (2003), que destaca um ciclo na complexa relação entre desenvolvimento humano e doenças negligenciadas.

Muitos trabalhos também afirmam que a falta de conhecimento sobre a doença constitui um incremento para a transmissão, o que é reflexo de baixos valores nos indicadores sociais, de sorte que o primeiro passo, para o controle da doença, é a luta contra a pobreza (ALVAR; YACTAYO; BERN, 2006; KOLACKZINSKI et al., 2008; BOELAERT et al., 2009; BHUNIA et al., 2012). Bhunia et al. (2012) delimitaram áreas de risco para

leishmaniose, com o apoio de variáveis socioeconômicas, como analfabetismo e nível de desemprego, correspondendo a 10% dos valores cotejados para o modelo.

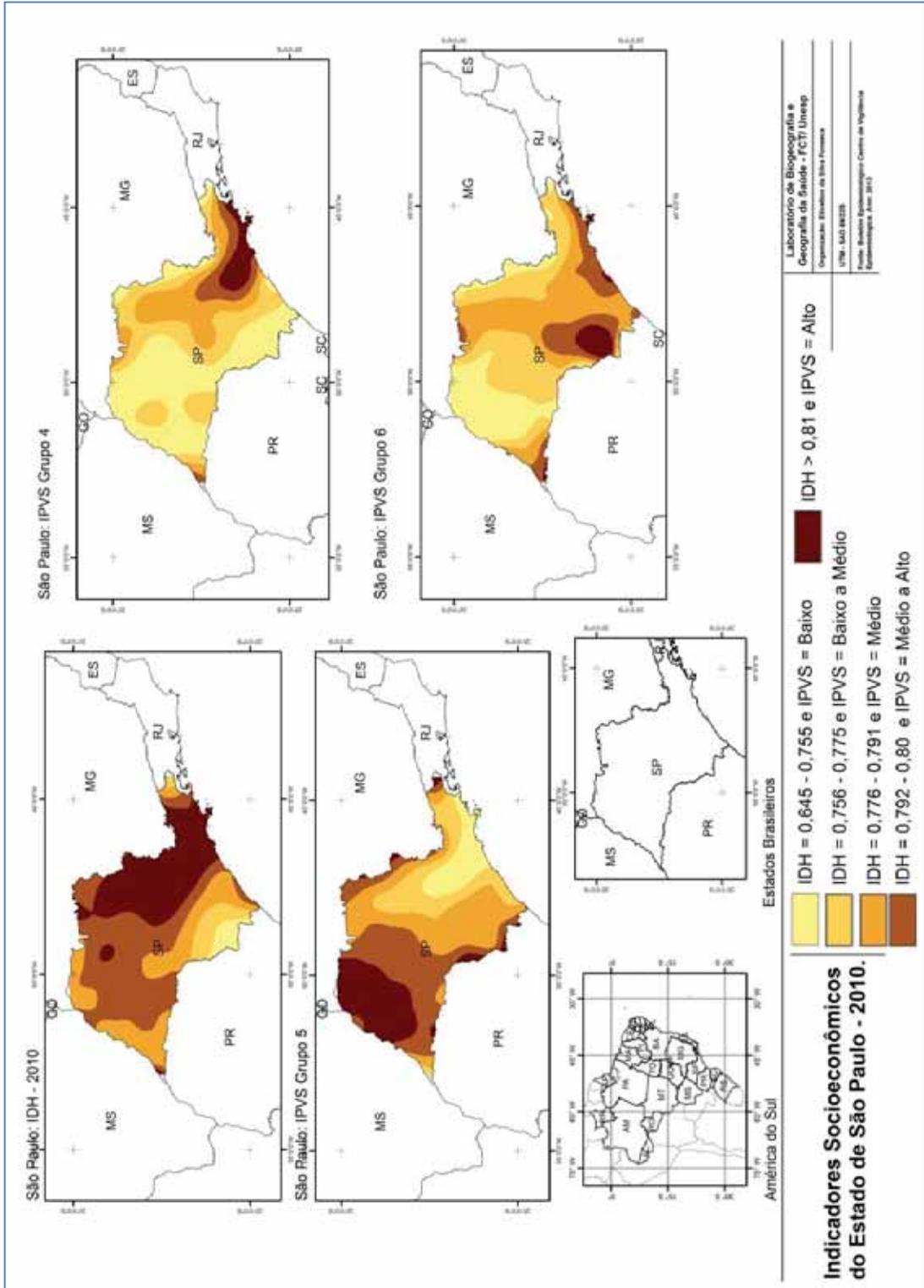
De modo geral, os valores do IDH do Estado de São Paulo são elevados em relação a outros Estados, regiões brasileiras e até do Brasil, que registrou um IDH 0,718 no ano de 2012 (<http://www.pnud.org.br>). Os valores de IDH das áreas onde foram registrados casos variaram entre 0,710 e 0,770 (Mapa 27).

Quanto à LVA, os municípios com maior incidência acumulada estão dentro da média do IDH do Estado, não permitindo uma relação do índice, nessa escala, com a incidência.

Na mesma linha de indicadores sociais, examinou-se o IPVS. Não foi possível verificar uma tendência ou semelhança da distribuição dos três grupos, pois, nessa etapa, optou-se por analisá-los em separado. O IPVS grupo 4, que mede o número de setores censitários com média vulnerabilidade, se concentrou nos municípios da região metropolitana de São Paulo e da Macrometropolitana Paulista (Mapa 27). Os municípios com menor número de setores censitários com médio IPVS estão no oeste paulista. Parece contraditória essa informação associada com o IDH, mas vale lembrar que a desigualdade se apresenta de forma mais acentuada nas regiões mais desenvolvidas, e o fato de esse índice ser desagregado por setor censitário permitiu a captura dessa informação. Marcelino (2007) não encontrou relação da transmissão de LTA com a vulnerabilidade, na cidade de Belo Horizonte.

O IPVS grupo 5, que mede o número de setores censitários com alta vulnerabilidade nos municípios paulistas, se concentrou na região de Araçatuba, Presidente Prudente e São José do Rio Preto, pelo fato de apresentarem, com base no índice, baixos níveis de escolaridade e de renda em geral. Os menores valores foram encontrados na região metropolitana de São Paulo (Mapa 27).

O IPVS grupo 6, que mede o percentual de setores censitários com alta vulnerabilidade nos municípios paulistas, concentrou altos valores na região de Itapetininga. Os valores menores foram notados na região de Araçatuba e São José do Rio Preto.



Mapa 27: Distribuição espacial do IDH e do IPVS (grupos 4, 5 e 6)
 Fonte: Fundação SEADE. Os mapas representam a distribuição espacial, tendo o quintil como método de classificação.

5.5 Síntese com Unidades de Relevância Epidemiológica para a Transmissão de Leishmanioses no Estado de São Paulo

A avaliação permitiu a identificação das vulnerabilidades do Estado de São Paulo para leishmanioses, com distribuições ora específicas para cada um dos dois tipos da doença, ora com sobreposições, que, na terminologia da análise espacial, são chamadas de copresença. Esse tipo de análise possibilita a combinação de características promovidas pela ação humana, configurações impressas no território, com elementos naturais, tendo como fato a ocorrência de um caso de LVA ou de LTA.

Mesmo assim, a potencialidade das áreas para a transmissão de leishmanioses não implica que haja a transmissão nessas áreas, haja vista que foi avaliada uma série de outros fatores que podem potencializar o ciclo de transmissão. Por vezes, significa que fatores geográficos, ótimos para a manutenção do ciclo, existem naquele espaço geográfico delimitado. Isso tem uma clara interface com o conceito clássico de risco, mas que se opera em macroescala própria das discussões da epidemiologia. Essas áreas de risco/transmissão de leishmanioses servem como balizadoras das definições, porém, é fácil observar através dos mapas gerados, sobretudo a síntese, que as vulnerabilidades estão em áreas de maior magnitude, prevendo futuros eixos de expansão das duas doenças. Nesse âmbito, o Pontal do Paranapanema poderá ser considerado uma área de convergência das duas formas da doença, além de uma das regiões problema do Estado.

A reunião das informações e discussão na forma de um quadro síntese está aquém das possibilidades do uso dessa modelagem e das possibilidades de leitura dos dados. Outros modelos poderão ser gerados com essas bases cartográficas já constituídas, incluindo-se o cotejo das variáveis junto com o conhecimento dos especialistas em leishmanioses, no Estado e no Brasil. Outros fatores podem ainda ser levantados como potencializadores do ciclo de transmissão, com outras variações espaciais e temporais.

O Estado apresenta um polo circunscrito de LVA, na região de Campinas e Piracicaba, e outro no Pontal do Paranapanema, que tem interações fronteiriças com o Mato Grosso do Sul, dando origem ao principal circuito de produção da LVA, abrangendo a região Sudeste e Centro-Oeste do país (Mapa 28).

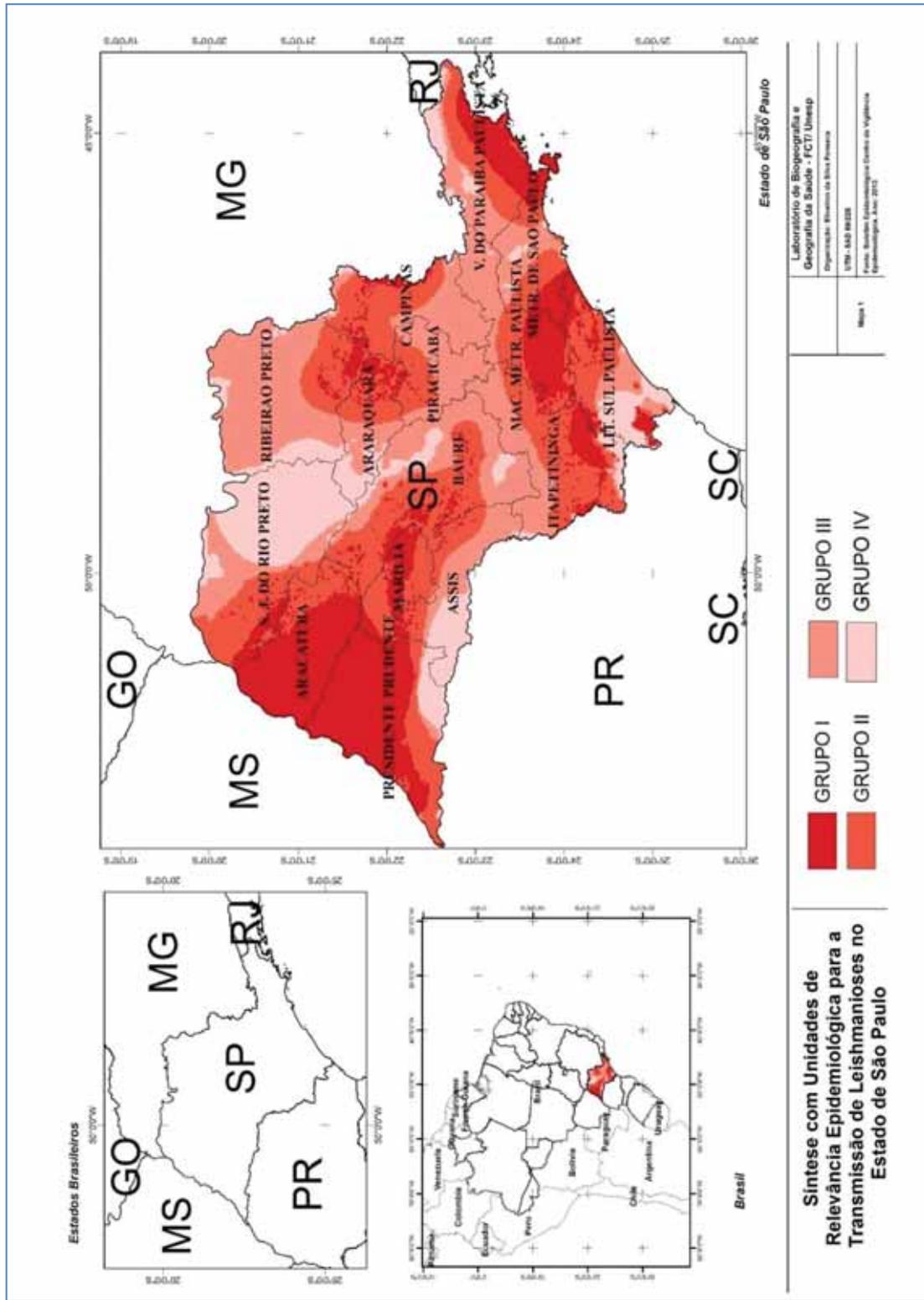
Por seu turno, a LTA tem um polo em Itapetininga, que vai ao encontro do Vale do Paraíba Paulista, também promovendo interações fronteiriças com o Estado do Rio de Janeiro e seus principais polos circunscritos de transmissão da LTA. Esse será o próximo circuito de transmissão da LTA do Brasil.

O procedimento de modelização gráfica, o qual é igualmente um exaustivo trabalho de síntese das condições encontradas no Estado de São Paulo, promovido pelo professor Hervé They, permitiu a identificação de similaridades e diferenças com os eixos mais importantes de desenvolvimento do Estado. As principais feições identificadas como associadas com a LVA foram a frente de expansão e a dorsal paulista, junto com a região-problema do Pontal do Paranapanema. Para a LTA, foram as regiões-problema do litoral do Estado.

Foram indentificados, no quadro síntese, municípios com características dentro de cada um dos quatro grupos evidenciados no estudo (Quadro 3). Porém, não foram elaborados trabalhos de campo, nem mesmo analisados dados sobre esses municípios, para identificar a transmissão. Aliou-se a generalização do modelo para o Estado de São Paulo com trabalhos elaborados por outros autores sobre o mesmo Estado e o estudo realizado com o programa de controle no município de Teodoro Sampaio. Isso foi balizador e reforçou a maioria das conclusões desta pesquisa.

Quadro 3: Quadro Comparativo dos Grupos de Risco para Leishmanioses**Quadro 3:** Quadro Comparativo dos Grupos de Risco para Leishmanioses

GRUPO	CARACTERÍSTICA	Municípios relevantes	Geossistema	Chave de leitura
I	Muito alta transmissão e concentração de LVA, presença de vetor <i>L. longipalpis</i> , relevo de planalto, clima quente e seco, IDH médio, vulnerabilidade social heterogênea, presença de remanescentes de vegetação, casos esporádicos ou microsurto de LTA.	Dracena, Araçatuba, Bauru, Teodoro Sampaio (efeito de borda).	Planalto ocidental-centro; Planalto ocidental noroeste; Depressão periférica norte;	Frente de expansão e Regiões problema.
II	Alta transmissão e concentração de LTA, nenhuma transmissão de LVA, ausência de vetor <i>L. longipalpis</i> , presença de vetor <i>L. intermedia</i> , relevo acidentado e variações de 0 a 400 metros, clima quente e úmido, IDH baixo, alta vulnerabilidade social, presença de vegetação nativa, remanescentes e refúgios de vegetação, relevo muito ondulado com escarpas e o patamar ocidental do Paraná.	Iporanga, Eldorado, Barra do Turvo, Cajati, Ubatuba, São Sebastião e Ilha Bela	Mar de bocaina; Depressão periférica sul.	Regiões-problema e litoral/planalto.
III	Médias taxas de incidência de LVA e LTA, ausência dos vetores <i>L. intermedia</i> e <i>L. Longipalpis</i> , relevo de cuevas ou relevo pouco ondulado, clima úmido, IDH elevado, presença de vegetação nativa, alta taxa de urbanização e média ou baixa vulnerabilidade social em todos os grupos (G4, G5 e G6).	São Paulo, Guarulhos, Osasco, Mairiporã, Botucatu, Itatinga, Brotas, São Carlos.	Cuevas; Serrinha de Marília; Planalto ocidental noroeste; cuevas.	A dorsal paulista, a rede urbana, o leque das redes.
IV	Baixas Taxas de incidência de LVA e LTA, ausência dos vetores <i>L. Longipalpis</i> , <i>L. intermedia</i> e <i>L. whitmani</i> ,	Tabapuá, Guapiaçu, Catanduva, Taciba, Anhumas	Escarpas da Serra do Mar; Planalto ocidental noroeste; Planalto ocidental sudoeste; Bocaina.	A dorsal paulista, a rede urbana, o leque das redes, frente de expansão, regiões-problema.



Mapa 28: Síntese com Unidades de Relevância Epidemiológica para a Transmissão de Leishmanioses no Estado de São Paulo
 Fonte: Fundação SEADE, NASA, SUCEN, CVE

Nenhuma pergunta é tão difícil de se responder quanto aquela cuja resposta é óbvia.

George Bernard Shaw

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O geoprocessamento foi o instrumento adotado para se entender a distribuição dos fatores de risco associados à leishmaniose no município, com vistas à aplicação das mesmas técnicas a fim de compreender sua distribuição em outras localidades do Brasil. Com relação à LTA, Teodoro Sampaio faz parte de uma densa rede, mas apresenta pouco contato na formação dos circuitos da doença. Ela se instalou no passado e mantém as características do foco enzoótico silvestre. O mosaico resultante das transformações recentes no município produz os padrões de transmissão rural, silvestre e urbano, num raio de 10 km aproximadamente. As trocas ocorrem entre a área urbana do município, o PEMD, o assentamento Ribeirão Bonito, que fazem parte de um transecto que compõe o geossistema de Teodoro Sampaio, e do Pontal do Paranapanema. A intervenção humana pode ser considerada o principal processo que promove as trocas entre ambientes, pois o trânsito de pessoas pelos subgeossistemas, e interrelação com outros municípios, promove a manutenção da doença. As bordas do PEMD apresentaram condições plenas para transmissão de LTA, tendo em vista o grande número de vetores encontrados, e os relatos dos munícipes sobre a permanência da doença na área interna do parque. Isso faz com que seja possível afirmar que os diferentes subgeossistemas produzem diferentes padrões de transmissão, embora sejam necessárias novas pesquisas para identificar a intensidade destas trocas e destes padrões.

A despeito dos baixos valores de incidência da LTA humana, o município de Teodoro Sampaio deve manter o serviço de vigilância sempre atuante, porque apresenta fatores ambientais e socioeconômicos apropriados para a disseminação e aumento dos casos da LTA, como a presença do vetor, condições peri urbanas favoráveis, representadas pelo Parque Estadual Morro do Diabo. Pelos números apresentados no período deste estudo é possível que, em função da redução nos impactos sobre a cobertura vegetal do município, a doença tenha hoje um padrão de transmissão esporádica ou com microsurtos. Assim como no passado, continua mantendo ciclos enzoóticos (entre animais) silvestres de *Leishmania*, provavelmente a *L.(Viannia) braziliensis*, garantindo a perpetuação do patógeno na natureza e o risco de surgimento de novos casos humanos e em animais domésticos de LTA.

O município de Teodoro Sampaio poderá ser considerado área de convergência das duas formas da doença em humanos quando ocorrer o primeiro caso humano de LVA. Contudo, algumas residências apresentaram LVA em cães e LTA em humanos, indicando que possa estar ocorrendo a transmissão urbana. Mesmo assim, para sustentar estas afirmações será necessário um estudo sobre a leishmania circulante no município, pesquisa de infecção em flebotomíneos no meio urbano, incluindo taxa de infecção de identificação da espécie, assim como testes para LTA em cães e roedores na área urbana.

Podem existir interações que mantêm a transmissão de leishmanioses, sobretudo a tegumentar, e esta ideia que tem foco nas intervenções para a construção de barragens, fluxos migratórios de baixa densidade e turismo rural no PEMD. A pressão das lavouras de cana-de-açúcar e a implementação de corredores ecológicos vêm alterando as condições do município, o que poderá, no futuro, intervir igualmente na transmissão de leishmanioses.

Pode-se afirmar que a população mais acometida são os homens, todavia, as afirmativas a respeito do padrão ocupacional da doença não foram detectadas pelas notificações, nem as recidivas e nem os casos novos foram bem esclarecidos por meio do instrumento. Sugerem-se novas estratégias interprogramáticas para o controle da doença.

Vale lembrar que Teodoro Sampaio é considerado área antiga de transmissão de LTA. Em 1940, Pessoa e Pestana classificaram as regiões do Estado de São Paulo quanto a alta e baixa endemicidade para LTA, sendo a região do sudoeste do estado, colocada entre as que apresentaram maior transmissão. A maioria dos casos de LTA do município estava relacionada com a presença do MST e com o turismo rural para o PEMD, onde vem sendo achados vetores de transmissão infectados (ALESSI et al, 2009) . A limitação de se avaliar as notificações pelo endereço dos indivíduos e não por prováveis focos de infecção é que, considerando o padrão da LTA, que geralmente ocorre no foco enzoótico silvestre, deve ser tomado o turismo rural como atividade de risco e neste trabalho não foi avaliada.

Por sua vez, a LVA está em franca expansão para a região do Pontal do Paranapanema. Pode ser que o parasito já circulava no ambiente com baixa parasitemia, impulsionada pelo efeito de borda²⁵ da transmissão em direção à fronteira de expansão do estado. Os focos de LV canina não dependem de regras de distribuição em menor escala, apesar de o efeito de muitos focos conjuntos elucidarem um padrão espacial claro, impresso no estado de São Paulo. Por exemplo, um domicílio de risco pode gerar um foco de LVA.

No estado de São Paulo, a LTA caracteriza-se como uma doença que acomete populações no eixo contrário da densidade técnica. A presença de 550 municípios com até 60 mil habitantes no estado de São Paulo e destes, 115 possuindo a transmissão da LTA e 58 possuindo a transmissão de LVA, sugerem que as mudanças no programa de controle de leishmanioses permitirão maior eficácia das ações em municípios deste porte, pois identificando condições e áreas de provável transmissão, estes municípios poderão melhor planejar suas ações. Este número corresponde a 53% dos municípios que apresentaram LVA

²⁵ Tomamos definição de efeito de borda a redução gradual da probabilidade de ocorrência da LVA e da LTA, e consequentemente do seu risco atribuído, em direção a Teodoro Sampaio. O município portanto não faz parte das áreas principais para a transmissão de leishmanioses.

na década de estudo, e 27% dos que apresentaram LTA. Foram identificados também os principais eixos de transmissão, de forma que um município que pertença a um dos eixos poderá desenhar melhor o programa em questão. Neste caso, o padrão local foi condizente com o que ocorre no nível regional.

O estado de São Paulo possui padrões de transmissão das leishmanioses impressos em seu território, e os dados analisados auxiliaram a verificação desses padrões. Possui áreas de alto risco próximas a áreas de baixo risco e a variação está intimamente ligada à transmissão da doença, não sendo nivelada por nenhuma variável ecológica, como temperatura e relevo. Há um novo eixo de transmissão de LVA se formando rumo às regiões de Campinas e Piracicaba. Assim como a LVA, a LTA continua se expandindo em direção às regiões com as piores condições socioeconômicas do estado. Contudo, a LVA possui uma tendência de aumento do número de municípios que apresentam casos, e a LTA permanece mantendo a distribuição onde outrora foram encontrados focos. Isso parece muito associado à presença de vegetação modificada, como afirmaram outros autores.

A distribuição espacial da LTA no estado de São Paulo vem se mantendo em função de microsurto em torno de áreas em que a cobertura vegetal está sendo reconstituída. Visualmente, as áreas com maior incidência no estado coincidem com os municípios que apresentaram maior índice de vegetação, principalmente na faixa entre 60% ou mais, fato que poderá ser mais bem mensurado com cruzamentos de dados em SIG. A forte dependência espacial sugere ainda mais pesquisas utilizando-se variáveis geográficas.

Considerando que o banco de dados se originou de fonte secundária das informações contidas nas notificações oficiais de casos, é lícito concluir que a real magnitude da LTA permanece subestimada como problema de Saúde Pública em São Paulo.

Com a análise do arranjo espacial mais a configuração das quadras, presença de vegetação e variáveis do ciclo de transmissão, pode-se observar que Teodoro Sampaio tem algumas áreas onde a LVA era esperada, e não ocorreu, como é o caso da Vila Furlan; possui áreas onde a LVA era esperada, mas não foram realizadas ações de inquérito canino, como é o caso de toda região ao sul da vila Minas Gerais, chamada de córrego seco.

Tendo em vista estes pressupostos, um dos eixos de trabalho do desenho de estudo elaborado para Teodoro Sampaio foi identificar a co-presença das variáveis do ciclo de transmissão – presença do vetor – presença de casos caninos de LVA – e presença de casos humanos de LTA. Algumas quadras apresentaram a presença dos três elementos, sobretudo no Setor 1 onde o inquérito foi concluído. Apesar disso, nenhum dos domicílios tiveram a presença dos três em simultâneo.

Pelos números obtidos neste estudo, é possível entender que:

Em São Paulo:

LTA

- Vem se mantendo em função de microsurto em torno de áreas em que a cobertura vegetal está sendo reconstituída.
- *Clusters* foram localizados, com predomínio no Litoral Sul Paulista e no Vale do Paraíba, entre 1998 e 2011.
- Sugere-se uma investigação com os 40 anos de notificação, para o entendimento da circulação da doença, e avaliações *in locu* dos parasitas circulantes nas diferentes regiões do Estado, para estabelecer correlações;
- A forte dependência espacial sugere ainda mais pesquisas utilizando variáveis geográficas;
- A real magnitude da LTA permanece subestimada como problema de Saúde Pública em São Paulo.

LVA

- Malgrado a transmissão mais recente, está em franca expansão para os municípios do Oeste paulista.
- Os municípios vêm se equipando para a realização dos inquéritos;
- Apresentou muito fraca dependência espacial.
- Dois anos após o surgimento dos casos caninos, aparecem os casos humanos de LVA.
- Em função da gravidade dessa forma da doença, sugere-se que o banco de notificações possa ser mais fidedigno.

Em Teodoro Sampaio:

LTA:

- A redução nos impactos sobre a cobertura vegetal do município torna o padrão de transmissão esporádico ou com microsurto. Isso significa que são pequenas as flutuações do número de casos nas últimas décadas, embora a cadeia de transmissão permaneça ativa. A

área de estudo continua mantendo ciclos enzoóticos (entre animais) silvestres de *Leishmania*, provavelmente a *L. (Viannia) braziliensis*.

- Pode-se afirmar que a população mais acometida são os homens. Mesmo assim, não foi possível avaliar o padrão ocupacional da doença, mesmo assim, podem-se sugerir medidas de proteção individual para a população que trabalha na mata e no periurbano;
- Limitação de se avaliar as notificações pelo endereço dos indivíduos e não por prováveis focos de infecção é que a doença geralmente ocorre no foco enzoótico silvestre. Com complemento a informação das notificações, sugere-se entrevistas com os indivíduos acometidos pela LTA, para investigar o foco, que não foi bem esclarecido pelo instrumento de notificação.
- LTA – Teodoro Sampaio se coloca em uma das três regiões-problema, locais pouco apoiados na densidade técnica da rede urbana paulista.
- Vetor LTA – A distribuição da doença se assemelha à distribuição do *L. intermedia*.
- O modelo espacial foi muito eficaz para identificar áreas com alto e baixo risco, mas foi pouco eficaz para identificar áreas com médio risco. Ficou claramente retratado, no modelo, o efeito de borda de áreas de alto risco.

LVA:

- Teodoro Sampaio possui pelo menos um cão sororreagente em cada setor de trabalho que foi finalizado pelo inquérito canino – o qual apenas alcançou parte área urbana, até o momento.
- As ações de limpeza dos lotes a apontamento de casas com problema de geração de resíduos são alcançaram um maior numero de domicílios que o inquérito canino, devido à baixa capacidade técnica envolvida no inquérito e a complexidade dessa ação. Contudo, ambas as ações necessitam de agilidade, para que não sejam ineficazes para reduzir a transmissão canina que começa no município. Seguindo o padrão do Pontal do Paranapanema, em 2013, espera-se um caso de LVA humana, pois a eutanásia de cães sororreagentes não vem ocorrendo como preconiza o manual.
- Com base nas revisões, talvez o vetor que se instalou na área urbana possa cobrir toda essa área com sua autonomia de voo, caso encontre substrato. O levantamento entomológico do *L. Logipalpis* (vetor de LVA) sugere que sejam realizadas novas pesquisas com vetores de LTA na área urbana, para verificação de co-presença. A literatura aponta que o vetor da LVA no

estado de São Paulo é altamente adaptado a áreas urbanas, e o encontro da espécie no levantamento é forte indício que novas pesquisas podem encontra-lo nos outros setores de Teodoro Sampaio.

- Não foi possível provar a existência de trocas de LVA e nem LTA, nos diferentes subgeossistemas do município até o presente momento. As ações de LVA se restringem à área urbana, e a LTA sempre tem como indício para a investigação a presença do PEMD, como foco de transmissão.
- O baixo número de notificações que sugerem o cuidado com os lotes torna essa ação ineficaz para a cobertura de toda a área urbana do município. Além disso, ações de educação em saúde poderiam ampliar a conhecimento da população sobre as leishmanioses, aumentando a capacidade de prevenção.
- A varredura das casas e entrevistas para cotejo dessa variável pode ampliar a compreensão da presença de quadras de risco, associada a leishmanioses na área urbana do município.
- A baixa endemicidade da área de estudo (Teodoro Sampaio) sugere adaptações baseadas em modelos de prevenção pró-ativos na gestão de saúde, no que tange ao PVCLVA.
- É impreciso afirmar que as áreas com maior vulnerabilidade da síntese de saneamento são áreas de maior transmissão de LTA ou LVA, uma vez que são áreas muito extensas e compostas por assentamentos, locais em que as doenças não foram avaliadas até o presente momento. A pouca diferenciação entre a área urbana, na cobertura de saneamento, torna essa variável pouco explicativa do fenômeno (LTA e LVA). As variáveis do censo 2010 também apresentaram fraca correlação com a presença do vetor, da LVA e da LTA.
- Foi encontrada a copresença das duas formas da doença, no meio urbano. Mesmo assim, sugerem-se investigações para melhor descrição do foco de LTA, porque alguns casos do passado no município foram adquiridos por trabalhadores do PEMD, ou turistas que o frequentaram. Apesar de não estarem comprovados os focos urbanos, o instrumento de notificação pressupõe que o caso seja urbano.
- Vetor LVA – *L. longipalpis* apresenta um espectro de expansão na direção de Campinas/Piracicaba, o que pode caracterizar, no futuro, um novo eixo de transmissão. Essas regionais já se encontram entre as que têm transmissão canina.
- LVA - Teodoro Sampaio faz parte de um efeito de borda da frente de expansão.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Os domínios morfoclimáticos da América do Sul. Primeira aproximação. *Geomorfologia*, v. 52, p. 1-21, 1977.
- ABAI, M. R. et al. Geographical distribution and ecological features of the great gerbil subspecies in the main zoonotic cutaneous leishmaniasis foci in Iran. *Asian Pac J Trop Med*, v. 3, p. 800-803, 2010.
- AHLUWALIA, I. B. et al. Visceral Leishmaniasis: Consequences to Women in a Bangladesh Community. *Journal of women's health*, v. 13, n. 4, 2004.
- AKTHAR, R. *Environmental and health – themes in medical geography*. New Delhi: South Asia Books, Ashish Publishing House, 1991.
- ALENCAR, J. E.; DIETZE, R. Leishmaniose visceral (Calazar). In: VERONESI, R. *Doenças infecciosas e parasitárias*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p. 706-717.
- ALESSI, C. A. C. et al. American Cutaneous Leishmaniasis in the Pontal do Paranapanema – SP, Brazil: ecological and entomological aspects. *Rev. Inst. Med. Trop*, São Paulo, v. 51(5), p. 277a282, Sept/Oct. 2009.
- ALI-ARKBARPOUR, M. et al. Spatial Analysis of Eco-environmental Risk Factors of Cutaneous Leishmaniasis in Southern Iran. *J Cutan Aesthet Surg*, v. 5(1), p. 30-35, 2012.
- ALMEIDA NETO, E.; PROENÇA, N. Occurrence of autochthonous tegumentary american leishmaniasis in the city of São Paulo and vicinity. *Rev. Paul. Med.*, v. 56, p. 374-379, 1960.
- ALVAR, J. et al. Kala-azar outbreak in Libo Kemkem, Ethiopia: epidemiologic and parasitologic assessment. *Am J Trop Med Hyg*, v. 77, n. 2, p. 275–282, 2007.
- ALVAR, J. et al. Canine Leishmaniasis: clinical, parasitological and entomological follow-up after chemotherapy. *An. of Trop. Med. Parasit.*, v. 88, p. 371-378, 1994.
- ALVAR, J.; YACTAYO, S.; BERN, C. Leishmaniasis and poverty. *Trends. Parasitol.*, v. 22, p. 552-557, 2006.
- ALVES, G.B. et al. Phlebotomine sandflies fauna (Diptera: Psychodidae) at rural settlements in the municipality of Cáceres, State of Mato Grosso, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v. 45, n.4, ISSN 0037-8682, 2012.
- ALVES, M.C.G.P. et al. Dimensionamento da população de cães e gatos do interior do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, v. 39 (6), dez. 2005.
- AMELA, C. et al. Epidemiology of Canine Leishmaniasis in the Madrid Region. *European Journal of Epidemiology*, v. 11, n. 2, p. 157-161, 1995.
- ANDERSON, L. O.; LATORRE, M.L.; SHIMABUKURO, Y E; ARAI, E.; CARVALHO, O. A. *Sensor MODIS: uma abordagem geral*. São José dos Campos - SP: INPE, 2003.
- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, v. 27(2), p. 93-115, 1995.

ANTONIALLI, S.A.C. et al. Spatial analysis of American Visceral Leishmaniasis in Mato Grosso do Sul State. *Central Brazil Journal of Infection*, v. 54, 509-514, 2007.

APARÍCIO, C.; BITENCOURT, M.D. Modelagem espacial de zonas de risco da leishmaniose tegumentar americana. *Rev. Saúde Pública*, v. 38 (4): 511-6, 2004. Disponível em: www.fsp.usp.br/fsp. Acesso em: abril de 2012.

APARICIO, C.; BITENCOURT, M.D. Modelagem espacial de zonas de risco da leishmaniose tegumentar americana. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v.4, n.38, p.511-516, 2004.

ARRUDA ZAMITH, V. Caso de leishmaniose tegumentar autóctone dos arredores da capital. *Rev. Paul. Méd.*, v. 57, p. 68, 1960.

ASSUNÇÃO, R.M.; REIS, I.A.; OLIVEIRA, C.L. Diffusion and prediction of Leishmaniasis in a large metropolitan area in Brazil with a Bayesian space-time model. *Statistics in Medicine*, v. 20, p. 2319-2335, 2001.

ASTHANA, S. et al. Themes in British health geography at the end of the century: a review of published research 1998–2000. *Social Science & Medicine*, v. 55, p. 167-173, 2002.

BAILEY, T.C. Spatial statistical methods in health. *Cad. Saúde Pública* [online]. v.17, n.5, p. 1083-1098, 2001, ISSN 0102-311X.

BAILEY T.C.; GATRELL, A.C. *Interactive spatial data analysis*. Essex: Longman, Scientific & Technical, 1995.

BARATA, R.A. et al. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais, *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 38(5), p. 421-425, 2005.

BARBOSA, D.S.; BELO, V.S.; WERNECK, G.L. Como a utilização de ferramentas da análise espacial pode subsidiar a definição de áreas prioritárias para implementação das ações da vigilância da leishmaniose visceral? In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27.; REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...*, Uberaba - MG, outubro de 2011.

BARBOSA, J.E.R. Dados estatísticos sobre casos de leishmaniose das mucosas observadas no Serviço de Otorrinolaringologia da Santa Casa de São Paulo. *Rev. Otorinol. S. Paulo*, v. 4, p. 697-714, 1936.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde, uma união possível? *Cadernos de Saúde Pública*, v. 12, p. 389-397, 1996.

BARCELLOS, C.; SABROZA, P.C. O lugar do caso: leptospirose e riscos associados a condições ambientais durante o surto de 1996 na Zona Oeste do Rio Janeiro. *Cadernos Saúde Pública*, Rio de Janeiro. v. 17, p.59-67, 2001.

BARNETT, L.C. New eyes for epidemiologists: aerial photography and other remote sensing techniques. *Am. J. Epidemiol.*, v. 92 (2), p. 85-89, 1970.

BARÓN, S.D. et al. Risk maps for the presence and absence of *Phlebotomus perniciosus* in an endemic area of leishmaniasis in southern Spain: implications for the control of the disease. *Parasitology*, v. 138, p.1234-44, 2011.

BARRETO, M.L. et al. Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. *The lancet. Saúde no Brasil 3*. Publicado Online. 2011. DOI:10.1016/S0140-6736(11)60202-X. Disponível em: <http://download.thelancet.com/flatcontentassets/pdfs/brazil/brazilpor3.pdf>. Acesso em: 03 maio 2012.

BAVIA, M.E. et al. Geotecnologias na identificação de fatores ambientais relacionados à ocorrência da Leishmaniose Visceral Americana em Conde, Bahia. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...*, Uberaba, outubro de 2011.

BECHELLI, L.M.; PIMENTA, N.P.; MENEZES, E.F.; TANAKA, A.U. Leishmaniose tegumentar autóctone na região de Ribeirão Preto. *Rev. Paul. Méd.*, v. 58, p. 130, 1961.

BEDOYA-PACHECO, S. et al. Endemic Tegumentary Leishmaniasis in Brazil: Correlation between Level of Endemicity and Number of Cases of Mucosal Disease. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 84(6), p. 901-905, 2011.

BERGQUIST, R. New tools for epidemiology: a space odyssey. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 106 (7), p. 892-900, November 2011.

BERGQUIST, R.; RINALDI, L. Health research based on geospatial tools: a timely approach in a changing environment. *J Helminthol*, v. 84, p. 1-11, 2010.

BHUNIA, G.S.; KESARI, S.; CHATTERJEE, N.; PAL, D.K.; KUMAR, V.; RANJAN, A.; DAS, P. Incidence of visceral leishmaniasis in the Vaishali district of Bihar, India: spatial patterns and role of inland surface water bodies. *Geospatial Health*, v. 5, p. 205-215, 2011.

BHUNIA, G.S.; KESARI, S.; JEYARAM, A.; KUMAR, V.; DAS, P. Influence of topography on the endemicity of kala-azar: a study based on remote sensing (RS) and geographic information systems (GIS). *Geospatial Health*, v. 4, p. 155-165, 2010a.

BHUNIA, G.S.; KUMAR, V.; KUMAR, A.J.; DAS, P.; KESARI, S. The use of remote sensing in the identification of the eco-environmental factors associated with the risk of human visceral leishmaniasis (kala-azar) on the Gangetic plain, in north-eastern India. *Ann Trop Med Parasitol*, v. 104, p. 35-53, 2010b.

BHUNIA, G. S. et al. Localization of kala-azar in the endemic region of Bihar, India based on land use/land cover assessment at different scales. *Geospatial Health*, v. 6, n. 2, p. 177-193, 2012.

BHUNIA, G. S. et al., Delimitation of kala-azar risk areas in the district of Vaishali in Bihar (India) using a geo-environmental approach. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 107, n. 5, p. 609–620, 2012a.

BHUNIA, G. S. et al. Delimitation of kala-azar risk areas in the district of Vaishali in Bihar (India) using a geo-environmental approach. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* [online], v.107, n.5 ISSN 0074-0276, 2012b.

BIGELI, J.G. et al. 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. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v.45, n.1, p. 18-23. ISSN 0037-8682, 2012.

BOELAERT, M. et al. The poorest of the poor: a poverty appraisal of households affected by visceral leishmaniasis in Bihar, India. *Tropical Medicine and International Health*, v. 14, p. 639-644, 2009.

BONGIORNO, G. et al. Host preferences of phlebotomine sand flies at a hypoendemic focus of canine leishmaniasis in central Italy. *Acta Trop.*, v. 88, p. 109-116, 2003.

BORGES, L.F.N.M.; LOPES, E.G.P.; FREITAS, A.C.P.; SILVA, M.X.; HADDAD, J.P.A.; SILVA, J.A.; CRUZ, C.M.; SOARES, D.F.M. Prevalência, distribuição espacial e fatores de risco para leishmaniose visceral em cães de Juatuba, Minas Gerais, 2010. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...* Uberaba, outubro de 2011.

BOSNIC, S.; GRADONI, L.; KHOURY, C. A review of leishmaniasis in Dalmatia (Croatia) and results from recent surveys on phlebotomine sandflies in three southern counties. *Acta Tropica*, n. 99, p 42-49, 2006.

BRANDÃO-FILHO, S. P. et al. Wild and synanthropic hosts of *Leishmania (Viannia) braziliensis* in the endemic cutaneous leishmaniasis locality of Amaraji, Pernambuco State, Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, Londres, v. 97, n.3, p. 291-296, 2003.

BRASIL. FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). *Manual de Controle da Leishmaniose Tegumentar Americana*. Organização: Gerência Técnica de Doenças Transmitidas por Vetores e antrozooses. Coordenação de Vigilância Epidemiológica - Centro Nacional de epidemiologia. Brasília: Fundação Nacional de Saúde - Ministério da Saúde – 2000. 62 p. il.

BRASIL. FUNASA (Fundação Nacional de Saúde). Vigilância e Monitoramento da Leishmaniose Tegumentar Americana em Unidades Territoriais - Brasil, 1994-2001. *Boletim eletrônico* 3, ano 2, n. 5, 2002. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/ano02_n05_ve_lta_br.pdf. Acesso em: abr.2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Estado da Saúde. *Manual de vigilância e controle da leishmaniose visceral americana no Estado de São Paulo*. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana*. Brasília – DF; 2006. 122p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana*. 2. ed. atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

BRAZUNA, J.C.M. et al. Profile and geographic distribution of reported cases of visceral leishmaniasis in Campo Grande, State of Mato Grosso do Sul, Brazil, from 2002 to 2009. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online]. 2012, v.45, n.5 ISSN 0037-8682, 2012.

BRENER, Z. *Calazar canino em Minas Gerais*. 1957. Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Belo Horizonte, 1957.

BRITO, M. et al. Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) em área de transmissão de leishmaniose tegumentar americana no litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 35, p. 431-437, 2002.

BROOKER, S.; UTZINGER, J. Integrated disease mapping in a polyparasitic world. *Geospatial Health*, v. 1, p. 141-146, 2007.

BROOKER, S.; HAY, S.I.; BUNDY, D.A.P. Tools from ecology: useful for evaluating infection risk models? *Trends Parasitol*, 2002, v.18, p. 70-74, 2002.

BRUMPT, E.; PEDROSO, A. Pesquisas epidemiológicas sobre a leishmaniose americana das florestas no Estado de São Paulo (Brasil). *Ann. Paul. Med. Cir.* v. 1: 97-136, 1913.

BURROUGH, P.A.; MCDONNELL, R.A. *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford, UK: Oxford University Press, 1998.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. *Geoprocessamento: Teoria e Aplicações*. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf>. Acesso em: abril de 2012.

CAMARGO-NEVES, V. L. F. Utilização de coleiras impregnadas com deltametrina a 4% para o controle da leishmaniose visceral americana. Resultados preliminares de um estudo conduzido no Estado de São Paulo, Brasil. *Consulta de Expertos OPS/OMS sobre Leishmaniasis Visceral en las Américas*. Brasília, 2005.

CAMARGO-NEVES, V.L.F. A leishmaniose visceral americana no estado de São Paulo: situação atual. *BEPA Bol. Epidem. Paul.*, v. 4(48), 2007.

CAMARGO-NEVES, V.L.F. *Aspectos epidemiológicos e avaliação das medidas de controle da leishmaniose visceral americana no estado de São Paulo, Brasil*. 2004. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAMARGO-NEVES, V.L.F. et al. Feeding habitat of *Lutzomyia longipalpis* in Araçatuba County, State São Paulo, Brazil. *Entomol. Vect.*, v. 9(Sup11) ISOPS IV, p. 63, 2002.

CAMARGO-NEVES, V.L.F. et al. Use of spatial analysis tools in the epidemiological surveillance of American visceral leishmaniasis, Araçatuba, São Paulo, Brazil, 1998-1999. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 5, 2001.

CAMARGO-NEVES, V.L.; GOMES, A.C.; ANTUNES, J.L. Correlação da presença de espécies de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) com registros de casos da leishmaniose tegumentar americana no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 35, p. 299-306, 2002.

CAMARGO-NEVES, V.L.F.; KATZ, G. Leishmaniose visceral americana no Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 32(Suppl 2), p. 63-64, 1999.

CAMPBELL LENDRUM, D. et al. Domestic and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis: Changing epidemiological patterns present new control opportunities. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 96(2), p.159-62, 2001.

CÂNDIDO, Antônio. *Os parceiros do rio Bonito*. São Paulo: Duas Cidades, 1987.

CARNEIRO, D.D.; BAVIA, M.E.; ROCHA, W.J.; TAVARES, A.C.; CARDIM, L.L.; ALEMAYEHU, B. Application of spatio-temporal scan statistics for the detection of areas with increased risk for American visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil. *Geospat Health*, v. 2, p.113-126, 2007.

CARNEIRO, D.M.T. et al. Application of spatio-temporal scan statistics for the detection of areas with increased risk for American visceral leishmaniasis in the state of Bahia. Brazil. *Geospatial Health*, v. 2(1), p. 113-126, 2007.

CARREIRA, J.C.A. et al. Eco-epidemiologia geoespacial das infecções de *Leishmania (infantum)* chagasi em mamíferos domésticos do Brasil: fatores relacionados à incidência de hot spot. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...* Uberaba, outubro de 2011.

CARVALHO, M.S.; SOUZA-SANTOS, R. Análise de dados espaciais em saúde pública: métodos, problemas, perspectivas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 21 (2), p. 361-378, mar-abr. 2005.

CASAGRANDE et al. Leishmaniose Tegumentar e Visceral Americana: flebotomíneos capturados no entorno do Parque Estadual do Morro do Diabo, no município de Teodoro Sampaio, SP – Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, IV. *Anais...* Presidente Prudente, 2012.

CASANOVA, C.; COSTA, A.I.P.; NATAL, D. Dispersal pattern of the sand fly *Lutzomyia neivai* (Diptera: Psychodidae) in a cutaneous leishmaniasis endemic rural area in Southeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 100(7), p. 719-724, November 2005.

CASTRO E.A. et al. Eco-epidemiological survey of *Leishmania (Viannia) braziliensis* american cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis in Ribeira Valley River, Parana state, Brazil. *Acta Tropica*, n.93, p.141–149, 2005.

CENTERS OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC) (2011). *Life cycle of the leishmaniasis*. Disponível em: http://www.dpd.cdc.gov/dpdx/HTML/ImageLibrary/G-L/Leishmaniasis/body_Leishmaniasis_il5.htm. Acesso em: abr. 2012.

CENTERS OF DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC) (2011). *Parasites – Leishmaniasis*. Disponível em: <http://www.cdc.gov/parasites/leishmaniasis/>. Acesso em: 03 mar. 2012.

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. *Cad. Saúde Pública* [online], v. 25, n.7, p. 1543-1551. ISSN 0102-311X, 2009.

CHAMAILLÉ, L.; TRAN, A.; MEUNIER, A.; BOURDOISEAU, G.; READY, P.; DEDET, J.P. Environmental risk mapping of canine leishmaniasis in France. *Parasit. Vectors*, v. 3, n.31, 2010.

CHAMAILLÉ, L. et al. Environmental risk mapping of canine leishmaniasis in France. *Parasites & Vectors*, v. 3, n. 31 2010.

CHAVES, L.F.; PASCUAL, M. Climate cycles and forecasts of cutaneous leishmaniasis, a nonstationary vector-borne disease. *PLoS Med*, v. 3, n. e295, 2006.

COMITÉ OMS. *D'experts sur la lutte contre la leishmanioses*. Lutte contre les leishmanioses: apporté d'un Comité OMS d'experts. Organization mondiale de la Santé. Série de rapports techniques, 793. Genève, Suisse, 1990.

CONCEIÇÃO, W.P. et al. Diagnóstico ambiental e classificação de risco dos imóveis em área de alta transmissão de Leishmaniose Visceral na região da Pampulha – Belo Horizonte - MG como estratégia para as ações de controle. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...* Uberaba, outubro de 2011.

CORREIA, V.R. et al. Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas à endemia de Leishmaniose Visceral em Teresina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. GOIÂNIA, Brasil, 16-21 abril 2005. *Anais...* INPE. p. 2673-2680, 2005.

CORREIA, V.R.M. et al. Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas à endemia de Leishmaniose Visceral em Teresina. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. GOIÂNIA, BRASIL, 16-21 abril 2005. *Anais...* INPE. p. 2673-2680, 2005.

CORREIA, V.R.M., et al. Uma aplicação do sensoriamento remoto para a investigação de endemias urbanas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 23(5), p. 1015-1028, maio de 2007.

COSTA A.C. et al. Leishmaniose visceral canina: avaliação da metodologia sorológica utilizada em inquéritos epidemiológicos. *Rev. Soc. Med. Trop.*, v. 24, p. 21-25, 1991.

COSTA, A. I. P. et al. Atualização da distribuição geográfica e primeiro encontro de *Lutzomyia longipalpis* em área urbana no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 31 (6): 632-3. 1997.

COSTA, C.H.N.; PEREIRA, H.F.; ARAÚJO, M.V. Epidemia de Leishmaniose Visceral no Estado do Piauí, Brasil, 1980-1986. *Rev. Saúde Pub.* São Paulo. v. 24 (5), p. 361-72. 1990.

COURA-VITAL, W. *Estudo epidemiológico prospectivo em cães assintomáticos infectados por Leishmania (Leishmania) infantum e identificação de biomarcadores de infecção.* 2011. Tese (Doutorado) – Departamento de Parasitologia, ICB/UFMG, Belo Horizonte, 2011.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. de. *Imagens fotográficas derivadas de MNT do projeto SRTM para fotointerpretação na Geologia, Geomorfologia e Pedologia.* São José dos Campos: INPE, 2004.

CROSS, E.R.; NEWCOMB, W.W.; TUCKER, C.J. Use of weather data and remote sensing to predict the geographic and seasonal distribution of *phlebotomus papatasi* in Southwest Asia. *Am J Trop Med Hyg*, v. 54, p. 530-536, 1996.

CRUZ, M.F.R.; GALATI, E.A.B. e CRUZ, C.F.R. Ecological aspects of the sandfly fauna (Diptera, Psychodidae) in an American cutaneous leishmaniasis endemic area under the influence of hydroelectric plants in Paranapanema river, State of Paraná, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v. 45, n.4, ISSN 0037-8682, 2012.

CURTIS, S.; TACKET, A. *Health and Societies: Changing Perspectives.* London: Edward Arnold, 1996.

CZERESNIA, D.; RIBEIRO, A. O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 16 (3), p. 607-609, 2000.

D'ANDREA, L.A.Z. et al. American visceral leishmaniasis: disease control strategies in Dracena microregion in Alta Paulista, SP, Brazil. *J Venom Anim Toxins incl Trop Dis.* v. 15(2), p. 306, 2009.

DANTAS-TORRES, F.; BRANDÃO-FILHO, S.P. Expansão geográfica da leishmaniose visceral no Estado de Pernambuco. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* v. 39(4), p. 352-356, 2006.
DEANE, M. P; DEANE, L. M. Infecção natural do *Phlebotomus longipalpis* por leptomonas, provavelmente de *Leishmania donovani*, em foco de calazar, no Ceará. *Hospital (Rio-de-Janeiro)*, 45, 697-702. 1954.

DESJEUX, P. Leishmaniasis. Public health aspects and control. *Clin Dermatol*, v. 14, p. 417-423, 1996.

DITT, E.H. *Fragmentação florestal no Pontal do Paranapanema: problemas e perspectivas.* IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/xivbsbp/Mesa03TED.PDF>. Acesso em: abr. 2012.

DOMINGOS, M.F. et al. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos de área de transmissão, no município de Pedro Toledo, região sul do estado de São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 31, p. 425-432, 1998.

DUMMER, J.B. Health geography: supporting public health policy and planning Public health. *CMAJ*, v. 178 (9), April 22. 2008.

DURHAM, N.H. Creating a Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Image using MultiSpec.. *The GLOBE Program*, 1997.

DYE, C.; WILLIAMS, B.G. Malnutrition, Age and the Risk of Parasitic Disease: Visceral Leishmaniasis Revisited. *Proceedings: Biological Sciences*, v. 254, n. 1339, p. 33-39, Oct. 22, 1993.

ELNAIEM, D.E.A.; CONNOR, S.J.; THOMSON, M.C.; HASSAN, M.M.; HASSAN, H.K.; ABOUD, M.A.; ASHFORD, R.W.. Environmental determinants of the distribution of *Phlebotomus orientalis* in Sudan. *Ann Trop Med Parasitol*, v. 92, p. 877-887, 1998.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE, ESRI. *ArcGIS*, v. 9.3, Redlands, CA: ESRI, 2009.

FADEL -CONDINO, M.L. et al. Leishmaniose tegumentar americana no Litoral Norte Paulista, período 1993 a 2005. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v. 41, n.6, p. 635-641. ISSN 0037-8682, 2008.

FADEL-CONDINO, M.L. et al. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos de área de transmissão no município de Teodoro Sampaio, região sudoeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 31(4), p. 355-360, jul-ago, 1998.

FALQUETO, A.; COURA, J. R.; BARROS, G. C.; GRIMALDI-FILHO, G.; SESSA, P. A.; CA-RIAS, V. R. D.; JESUS, A. C.; ALENCAR, J. T. A. Participação do cão no ciclo de transmissão da leishmaniose tegumentar no Município de Viana, Estado do Espírito Santo, Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 81, p. 155-163, 1986.

FELICIANGELI, M.D. Ecology of sadflies (Diptera: Psychodidae) in a restricted focus of cutaneous leishmaniasis in northern Venezuela. III. Seasonal fluctuation. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 82(2), p. 167-76, 1987.

FERNANDES, B.M. Questão agrária, pesquisa e MST. São Paulo: Cortez, 2001. (Coleção Questões da Nossa Época, v. 92).

FERNÁNDEZ, M.S. et al. *Lutzomyia longipalpis* spatial distribution and association with environmental variables in an urban focus of visceral leishmaniasis, Misiones, Argentina. *Acta Trop*, v. 114, p. 81-87, 2010.

FERREIRA, A.W.; ÁVILA, S.L.M. *Diagnóstico laboratorial*. Avaliação de métodos de diagnóstico das principais doenças infecciosas, parasitárias e auto-imunes. Correlação clínico-laboratorial. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

FERREIRA, M. U. Epidemiologia e Geografia: O Complexo Patogênico de Marx Sorre. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 301-309, jul.-set. 1991.

FICHET-CALVET, E. et al. Spatiotemporal distribution of a rodent reservoir host of cutaneous leishmaniasis. *J Appl Ecol*, v. 37, p.603-615, 2000.

FORATTINI, O.P. Observações sobre a transmissão da Leishmaniose Tegumentar no estado de São Paulo, Brasil. *Ver. Saúde publ.* São Paulo, v. 10, p. 31-43, 1976.

FORATTINI, O.P. Sobre os reservatórios naturais da Leishmaniose Tegumentar Americana. Brasil. *Rev. Inst. Med. Trop.* São Paulo, v. 2 (4), p. 195-203, 1960.

FORATTINI, O.P. Subgênero *Lutzomyia* França, 1924. In: *Entomologia Médica* - 4º vol. Psychodidae. Phlebotominae. Leishmanioses. Bartolenose. São Paulo: Edgard Blucher; Ed. Universidade de São Paulo, 1973, p. 212-228.

FORATTINI, O.P., PATTOLI, D.B.G., RABELLO, E.X., FERREIRA, O.A. Nota sobre infecção natural de *Oryzomys capito laticeps* em foco enzoótico de leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo. *Rev.Saúde Públ.*, v. 7, p. 181-184, 1973.

FORATTINI, O.P., RABELLO, E.X., PATTOLI, D.B.G., FERREIRA, O.A. Nota sobre um foco de leishmaniose tegumentar na região nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Públ.*, v. 6, p. 103-105, 1972.

FORATTINI, O.P.; OLIVEIRA, O. Focus of cutaneous leishmaniasis in an area south of the State of São Paulo, Brasil. *Arch.Fac.Hig.SaúdePúbl.Univ.* 1972

FRANÇA, A.F.; SILVA, L.M. Uso de softwares gratuitos como ferramenta na obtenção de índices de vegetação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, III. Recife - PE, 27-30 de Julho de 2010. *Anais...* p. 1-6.

FRANÇA, A.F.; SILVA, L.M.; CANDEIAS, A.L.B. Uso de softwares livre gratuitos como ferramenta na obtenção de índices vegetação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, III. *Anais...* Recife - PE, 27-30 de Julho de 2010. p. 1-6.

GALATI, E.A.B. et al. Estudo de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em foco de leishmaniose visceral no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev Saúde Pública*, v. 31(4), p. 378-390, 1997.

GÁLVEZ, R. et al. Mapping the current distribution and predicted spread of the leishmaniosis sand fly vector in the Madrid region (Spain) based on environmental variables and expected climate change. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, v.11, p. 799-806, 2011.

GATRELL, A.C.. Concepts of Space and Geographical Data. In: MAGUIRE, D.J.; GOODCHILD, M.F.; RHIND, D.W. (Ed.). *Geographical Information Systems: Principles and Applications*, Volume 1. London: Longman Scientific Publications, 1991, p. 119-134.

GAUDART, F.B. et al. Heterogeneity of Environments Associated with Transmission of Visceral Leishmaniasis in South-Eastern France and Implication for Control Strategies. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 6(8), p. e1765. doi:10.1371/journal.pntd.0001765, 2012.

GERARDI, L.H.O.; SILVA, B.C.M.N. *Quantificação em Geografia*. São Paulo: Difel, 1981.

- GOMES AC et al Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar Americana. 8. Avaliação da atividade enzoótica da *Leishmania (Viannia) braziliensis* em ambiente florestal e peridomiciliar, região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Inst. Méd. Trop. S. Paulo*, v. 32, p. 105-115, 1990.
- GOMES, A.C. Sandfly vectorial ecology in the State of São Paulo. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 89, p. 457-460, 1994.
- GONTIJO, C.M.F.; MELO, M.N. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. *Rev. Bras. Epidemiol.*, v. 7(3), p. 338-349, 2004.
- GOODCHILD, Michael F. Geographical Information Science. *International Journal of Geographical Information Systems*, v. 6.1, p. 31-45, 1992.
- GRADONI, L. et al. Leishmania infantum infection rates in Phlebotomus perniciosus fed on naturally infect dogs under antimonial treatment. *Med. an Vet. Ent.* v.1, p.339-342, 1987.
- GRADONI, L; SCALONE, A.; GRAMICCIA, M. HIV-*Leishmania* co-infections in Italy: serological data as an indication of the sequence of acquisition of the two infections. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg*, v. 87(1), p. 94-96, 1993.
- GUIMARÃES, R.B. Produção da Escala Geográfica e a Política de Saúde. In: SPÓSITO, E. S.; SANT'ANNA NETO, J.L. (Org.). *Uma Geografia em Movimento*. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010, p. 251-261.
- GUIMARÃES, R.B . Produção da Escala Geográfica e a Política de Saúde. In: SPÓSITO, E. S.; SANT'ANNA NETO, J.L. (Org.). *Uma Geografia em Movimento*. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010, p. 251-261.
- GUIMARAES, V.C.F.V. et al. Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in São Vicente Férrer, a sympatric area to cutaneous and visceral leishmaniasis in the state of Pernambuco, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online]. v. 45, n.1, p. 66-70. ISSN 0037-8682, 2012.
- GURGEL, H.C. et al. Contribuição do NDVI para o estudo da leishmaniose visceral americana. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005. *Anais...* INPE. p. 2673-2680.
- HAILU, A. Visceral Leishmaniasis: New Health Tools Are Needed. *PLoS Medicine*, v. 2, issue 7, July 2005.
- HARISSON L.H. et al. Reciprocal relationships between undernutrition and parasitic disease visceral leishmaniasis. *Rev. Infec. Dis.*, v. 8, p. 447-453, 1986.
- HARTEMINK, N. et al. Integrated Mapping of Establishment Risk for Emerging Vector-Borne Infections: A Case Study of Canine Leishmaniasis in Southwest France. *PLoS ONE*, v. 6(8), p. e20817. doi:10.1371/journal.pone.0020817, 2011
- HEUSSER JUNIOR, A. et al. Leishmaniose tegumentar canina no município de Balneário Camboriú, Estado de Santa Catarina. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online]. v. 43, n. 6, p. 713-718. ISSN 0037-8682. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822010000600023>, 2010.

- HOWITT, J.B. *Environmental factors influencing the abundance of sandflies (Austrosimulium australense (Simuliidae))*. 2012. Disponível em: http://akoaootearoa.ac.nz/sites/default/files/IBL%20-%20Example_2.pdf. Acesso em: abr. 2012.
- HUGH-JONES, M.E. Applications of remote sensing to the identification of the habitats of parasites and disease vectors. *Parasitology Today*, v. 5(8), p. 244-251, 1989.
- HUNT, P. *Neglected diseases: a human rights analysis*. WHO Library. World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE) (29 de agosto de 2008). *Estimativas das populações residentes em 1º de julho de 2008, segundo os municípios*. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2008/POP2008_DOU.pdf. Acesso em: 03 mar. 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Cidades@: São Paulo -Teodoro Sampaio*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat>. Acesso em: 03 mar. 2012.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Mapas Temáticos*. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/mapas_ibge/tem.php. Acesso em: 03 mar. 2012.
- JERALDO, V.L.S. et al. Sandfly fauna in an area endemic for visceral leishmaniasis in Aracaju, State of Sergipe, Northeast Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online]. v. 45, n.3, ISSN 0037-8682, 2012.
- JOLY, Fernand. *A Cartografia*. Campinas: Papirus, 1990.
- JONES, K. Scale as epistemology. *Political Geography*, v. 17, p. 25-28, 1998.
- KASSEM, H. et al. Environmental factors underlying spatial patterns of sand flies (Diptera: Psychodidae) associated with leishmaniasis in southern Sinai, Egypt. *Acta Tropica*, v. 123, p. 8-15, 2012.
- KAWA, H. et al. A produção do lugar de transmissão da leishmaniose tegumentar: o caso da localidade Pau da Fome na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* (ENSP. Impresso), v. 26, p. 1495-1507, 2010.
- KAWA, H.; SABROZA, P.C. Espacialização da Leishmaniose Tegumentar na cidade do Rio de Janeiro. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18(3), p. 853-865, mai-jun. 2002.
- KEARNS, R.A., GESLER, W.M. *Putting health into place: Landscape, identity and wellbeing*. Nova York: Syracuse University Press, 1998.
- KHANAL, B. et al. Spatial analysis of *Leishmania donovani* exposure in humans and domestic animals in a recent kala azar focus in Nepal. *Parasitology*, v. 137(11), p 1597-1603, 2010.

KINDHAUSER, M. *Communicable diseases 2002: Global defence against the infectious disease threat*. Geneva: World Health Organization, 2003.

KOCH, T. *Cartographies of Disease: maps, mapping and medicine*. California: ESRI Press, 2005.

KOLACZINSKI, J.H. et al. Risk factors of visceral leishmaniasis in East Africa: a case-control study in Pokot territory of Kenya and Uganda. *Int J Epidemiol*, v. 37, p. 344-352, 2008.

LA BLACHE, V. Condições Geográficas dos Fatos Sociais. Conferência feita na École des Hautes Études sociales. *Annales de Géographie*, année XI, n. 55. p. 13-23, 1902. Tradução: Guilherme Ribeiro. Revisão Técnica: Rogério Haesbaert.

LAINSON, R. The American Leishmaniasis: some observations on their ecology and epidemiology. *Trans.R.Soc.Trop.Med.Hyg.*, v. 77, p. 569-596, 1983.

LAINSON, R.; SHAW, J.J. The role of animals in the epidemiology of South American leishmaniasis. In: LUMSDEN, W.H.R.; EVANS, D.A. (Ed.). *Biology of the Kinetoplastida*, Vol. 2. London and New York: Academic Press, 1979, p. 1-116.

LAURENTI, M.D. Correlação entre o diagnóstico parasitológico e sorológico na leishmaniose visceral americana canina. *Bepa*, v. 6(67), jul. de 2009.

LEFOHN, A.S.; KNUDSEN, H.P.; SHADWICK, D.S. Using Ordinary Kriging to Estimate the Seasonal W126, and N100 24-h. Concentrations for the Year 2000 and 2003. Helena, Montana: A.S.L. & Associates, 111 North Last Chance Gulch Suite 4A 59601, 2005.

LEGRIFFON, Cristiane Machado de Oliveira et al. Sandfly frequency in a clean and well-organized rural environment in the state of Paraná, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v. 45, n.1, p. 77-82, 2012. ISSN 0037-8682.

LEITE, J.F. *A ocupação do Pontal do Paranapanema*. São Paulo: HUCITEC, 1998.

LEMOS, E. et al. Canine visceral leishmaniasis: Performance of a rapid diagnostic test (Kalazar Detect™) in dogs with and without signs of the disease. *Acta Tropica*, v. 107, p. 205-207, 2012.

LEMOS, J.C.; LIMA, S.C. Leishmaniose tegumentar americana: flebotomíneos em área de transmissão no Município de Uberlândia, MG. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 38(1), p. 22-26, jan-fev. 2005.

LIMA, A.P. et al. Distribuição da leishmaniose tegumentar por imagens de sensoriamento remoto orbital, no Estado do Paraná, Sul do Brasil. *An Bras Dermatol.*, v. 77, p. 681-92, 2002.

LIMA, A.P.; MINELLI, L.; TEODORO, U.; COMUNELLO, E. Tegumentary leishmaniasis distribution by satellite remote sensing imagery, in Paraná State, Brazil. *An. Bras. Dermatol.* [online], v.77, n. 6, p. 681-692, 2002. ISSN 0365-0596.

LIMA, C.R.A. Fontes de Informação para a Geografia da Saúde. In: BARCELLOS, C. (Org.). *A Geografia e o Contexto dos Problemas de Saúde*. ABRASCO: ICICT : ESPJV, 2008.

LINDENBERG, A. A úlcera de Bauru e o seu micróbio. *Rev.Méd. S.Paulo*, v. 12: 116-120, 1909.

LINDOSO, J.A.L. et al. Correlação clínica da resposta sorológica para *Leishmania sp* em pacientes com Aids atendidos no Instituto de Infectologia Emílio Ribas. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS E LEISHMANIOSE, 23, Uberaba, 2007. *Resumos*, Uberaba, 2007.

LINDOSO, J.A.L.; LINDOSO, A.A.B.P. Neglected tropical diseases in Brazil. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo* [online], v. 51, n. 5, p. 247-253, 2009. ISSN 0036-4665.

LOPES, E.G.P. et al. Distribuição temporal e espacial da leishmaniose visceral em humanos e cães em Belo Horizonte - MG, 1993 a 2007. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 62, p. 1062-1071, 2010.

LOPES, S.N. et al. Características Epidemiológicas, Nível de Conhecimento e o Tratamento em Pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana, Estado do Paraná, Sul do Brasil. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...* Uberaba, outubro de 2011.

MAIA, C.; NUNES, M.; CAMPINO, L. Importance of Cats in Zoonotic leishmaniasis in Portugal. *Vector-borne and zoonotic diseases*, v. 8, n. 4, 2008. Mary Ann Liebert. DOI: 10.1089/vbz.2007, 247.

MAIA-ELKHOURY, A.N.S. et al. Visceral leishmaniasis in Brazil: trends and challenges. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 24(12), p. 2941-2947, dez. 2008.

MALAVIYA, P. et al. Visceral leishmaniasis in Muzaffarpur district, Bihar, India from 1990 to 2008. *PLoS ONE*, v. 6, n. 3, Article ID e14751, 2011.

MARTINELLI, M. Clima do Estado de São Paulo. *Confins* [Online], v. 8, 2010, posto online em 14 mar. 2010. Disponível em: <http://confins.revues.org/6348>; DOI: 10.4000/confins.6348. Acesso em: 14 jan. 2013.

MARTINELLI, M. Relevo do Estado de São Paulo. *Confins* [Online], v. 7, 2009, posto online em 09 nov. 2009. Disponível em: <http://confins.revues.org/6168>; DOI: 10.4000/confins.6168. Acesso em: 14 jan. 2013.

MARTINELLI, M. Estado de São Paulo: aspectos da natureza. *Confins* [Online], 9, 2010, posto online em 01 out. 2010. Disponível em: <http://confins.revues.org/6557> ; DOI : 10.4000/confins.6557. Acesso em: 14 jan. 2013.

MARGONARI et al. Epidemiology of visceral leishmaniasis through spatial analysis, in Belo Horizonte municipality, state of Minas Gerais, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 101, p. 31-38, 2006.

- MARTINS, M.S. et al. Técnicas de Geoprocessamento Aplicadas no Estudo de Risco Ambiental da Leishmaniose Visceral em área urbana de Feira de Santana, Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Florianópolis, Brasil, 21-26 de abril 2007. *Anais...* INPE, p. 2825-2832.
- MARZOCHI, M.C.; MARZOCHI, K.B. Tegumentary and visceral leishmaniasis in Brazil: emerging antropozoonosis and possibilities for their control. *Cad Saúde Pública*, v. 10, p. 359-375, 1994.
- MARZOCHI, M.C.A. Leishmanioses no Brasil. As Leishmanioses Tegumentares. *JBM*. v. 63, p. 82-104, 1992.
- MAYO, R.C.; CASANOVA, C.; MASCARINI, L.M.; PIGNATTI, M.G.; RANGEL, O.; GALATI, E.A.B.; WANDERLEY, D.M.V.; CORRÊA, F.M.A. Flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) de área de transmissão de leishmaniose tegumentar americana no município de Itaipava, região Sudeste do estado de São Paulo, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 31, p. 339-345, 1998.
- MEADE, M.S.; EARICKSON, R.J. *Medical Geography*. New York: The Guilfor Press, 1998.
- MELLO, D.A. Parasitic disease in Brazil and the role of wild mammals: an analysis based on leishmaniasis, Chagas disease and Schistosomiasis mansoni. *Ci e Cult*, v. 43, p. 274-278, 1991.
- MEMBRIVE, N.A. et al. Environmental and Animal Characteristics as Factors Associated with American Cutaneous Leishmaniasis in Rural Locations with Presence of Dogs, *PLoS One*, v. 7(11), p. e47050, 2012.
- MIGONE, L. E. Un caso de Kalazar em Assunción (Paraguay). *Bulletin Societé Pathologic Exotique*. 6: 118-120, 1913.
- MIRÓ et al. Current situation of *Leishmania infantum* infection in shelter dogs in northern Spain. *Parasites & Vectors*, v.5, n. 60, 2012.
- MISSAVA, N.A. e LIMA, G.B.M. Distribuição de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Nneiva, 1912) e *Lutzomyia cruzi* (Mangabeira, 1938) no Estado de Mato Grosso. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 39, p. 337-340, 2006.
- MITCHEL, A. *The ESRI Guide to GIS Analysis*. Volume 2. ESRI Press. 2005.
- MONTEIRO, C.A.F. Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura. *Geosul*: Revista do Departamento de Geociências / Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. – ano 05. Numero 09. 1991. P. 57-74.
- MONTEIRO, C.A.F. *Geossistemas - História de uma procura*. São Paulo: Contexto, 2001. v. 01. 154 p.
- MONTEIRO, E.M. et al. Leishmaniose visceral: estudo de flebotomíneos e infecção canina em Montes Claros, Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 38(2), p. 147-152, 2005.

- MONTEIRO, W.M. et al. Distribuição geográfica e características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em áreas de colonização antiga do Estado do Paraná, Sul do Brasil. *Cad. Saúde Pública* [online], v.24, n.6, p. 1291- 1303, 2008.
- MOON, G. Health geography. In: KITCHIN, R.;THRIFT, N. (Ed.). *International Encyclopedia of Human Geography*. Oxford. UK: Elsevier, 2009, p. 35-55.
- MOREIRA, J. Botão endêmico dos países quentes. *Brasil Med.* v. 1, p.100-101, 1906.
- MOREL, C. . Foreword. *Acta Tropica*, Amsterdam, v. 79, n. 1, p. 1-2, 2001.
- MOREL, C.M. Neglected diseases: under-funded research and inadequate health interventions: Can we change this reality? *EMBO Rep.* v. 4 spec, n. S35-8, jun. 2003.
- MORISSON, A.C.; FERRO, C.; TESH, R.B. Host preferences of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* at an endemic focus of American visceral leishmaniasis in Colombia. *Am J Trop Med Hyg*, v. 49, p. 68-75, 1993.
- AHLUWALIA, S. et al. Mucocutaneous leishmaniosis an imported infection among travelers to central and South America. *British Medical Journal*, v. 329 (7470), p. 842-44, 2004.
- NAKAZAWA, V. Sistemas de integração ambiental. In: PHILPPI JÚNIOR, A.; ROMÉRIO, M.A.; BRUNA, G.C. Curso de gestão ambiental. Barueri - SP. Monole. 2004, p.301-330.
- NASSER, J.T.; DONALISIO, M.R.; VASCONCELOS, C.H. Distribuição espacial dos casos de leishmaniose tegumentar americana no município de Campinas, Estado de São Paulo, no período de 1992 a 2003. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* (Impresso), v. 42, p. 0037-8682. 2009.
- NEGRÃO, G.N.; FERREIRA, M.E.M.C. Considerações sobre a dispersão da Leishmaniose Tegumentar Americana nas Américas. *Revista Percurso – NEMO Maringá*, v. 1, n. 1, p. 85-103, 2009.
- NERA - Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária – FCT/ UNESP. Coordenação: FELICIANO, Carlos Alberto. Presidente Prudente, São Paulo. Outubro de 2011. *DATALUTA – Banco de Dados da Luta pela Terra: Relatório 2010*.
- NIETO, P., MALONE, J.B., BAVIA, M.E. Ecological niche modeling for visceral leishmaniasis in the state of Bahia, Brazil, using genetic algorithm for rule-set prediction and growing degree day-water budget analysis. *Geospat Health*, v. 1, p. 115-126, 2006.
- NOBRE, F. F.; CARVALHO, M.S. Spatial and Temporal Analysis of Epidemiological Data. In: SAVING, D.; WIJEYARATENE, P. (Org.). *GIS for Health and the Environment*. Ottawa. Canada: IDRC Focus Series, 1996. p. 2131.
- NOSSA, P. Linhas de Investigação Contemporâneas na Geografia da Saúde e a Noção Holística de Saúde. In: BARCELLOS, C. (Org.). *A Geografia e o Contexto dos Problemas de Saúde*. Rio de Janeiro, ABRASCO - Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Colectiva, 2008 (Série Saúde & Movimento).

NUNES, J.O.R.; SANT'ANNA-NETO, J.L.; TOMMASELLI, J.T.G.; AMORIM, M.C.C.T; PERUSI, M.C. A influência dos métodos científicos na Geografia Física. In: SPÓSITO, E. S.; SANT'ANNA NETO, J.L. (Org.). *Uma Geografia em Movimento*. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2010, p. 391-405.

OLIVEIRA, C.D.L. et al. Spatial distribution of human and canine visceral leishmaniasis in Belo Horizonte, Minas Gerais state. Brasil. 1994-1997. *Cad. Saúde Pública*, v. 17, p. 1231 – 9, 2001.

OLIVEIRA, G.M.G. de et al. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) no Município de Três Lagoas, área de transmissão intensa de leishmaniose visceral, Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Rev Pan-Amaz Saude* [online] vol.1, n.3, p. 83-94. ISSN 2176-6223, 2010.

PASSOS, M.M. A paisagem do Pontal do Paranapanema - uma apreensão Geofotográfica. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*. Maringá, v. 26, n. 1, p. 177-189, 2004.

PAULAN, Silvana de C. et al. Spatial distribution of canine Visceral Leishmaniasis in Ilha Solteira, São Paulo, Brazil. *Eng. Agríc.* [online]. v.32, n.4 ISSN 0100-6916, 2012.

PAVLOSKEY, E. M. *Natural nidality of transmissible disease*. Moscow: Prace Publishes, 1965.

PEARSON R.D. et al. Visceral Leishmaniasis: a model for infection-induced cachexia. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 47, p. 8 -15, 1992.

PEITER, P; OSÓRIO, L.M.; ROJAS, L.I. Saúde e vulnerabilidade na faixa de fronteira do Brasil. In: BARCELLOS, C. (Org.). *A Geografia e o Contexto dos Problemas de Saúde*. ABRASCO: ICICT : ESPJV. 2008.

PEREIRA, G.F.M.; FONSECA, H.H.R. Leishmaniose Tegumentar Americana: epidemiologia e controle. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 27 (supl. III), p. 45-50, 1994.

PESSÔA, S.B. *Ensaio sobre a distribuição geográfica de algumas endemias no estado de São Paulo*. Conferência lida na Sociedade dos Geógrafos Brasileiros em 11-8-1941. Disponível em <http://www.fcfar.unesp.br/arquivos/link/20120614205002567709.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2013.

PESSÔA, S.B. Leishmaniose tegumentar americana. *An. Paul.Méd. Cir.*, v. 71, p. 175-283, 1956.

PESSÔA, S. B.; PESTANA, B. R. Sobre a disseminação da leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo. Resultado de um inquérito realizado nos "Centros de Saúde" do Interior. *Folha méd.*, v. 21, p. 20-30, 1940.

PESSÔA, S.B.; PESTANA, B.R. Sobre a disseminação da leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo. *Arquivos de Higiene e Saúde Pública*, v. 8, p. 37-46, 1940.

PESTANA, B.R.; PESSOA, S.B.; CORREA, A. Notas sobre a leishmaniose no município de Marília, S. Paulo. (Alta Paulista). *Folha Med*, v. 20, p. 967-998, 1939.

PETERSON, A.T.; PEREIRA, R.S.; CAMARGO-NEVES, V.L.F. Using epidemiological survey data to infer geographic distributions of leishmania vector species. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 37, p. 10-14, 2004.

PETERSON, A.T., SHAW, J. *Lutzomyia* vectors for cutaneous leishmaniasis in Southern Brazil: ecological niche models, predicted geographic distributions, and climate change effects. *Int J Parasitol*, v. 33., p. 919-931, 2003.

PICKENHAYN, J.A. Geografia de La Salud: El camino de Las Aulas. In: BARCELLOS, C. (Org.). *A Geografia e o Contexto dos Problemas de Saúde*. ABRASCO: ICICT: ESPJV, 2008 (Série Saúde & Movimento).

PIROLI, E.L. *Introdução ao geoprocessamento*. 1. ed. Ourinhos, SP: UNESP/Campus Experimental de Ourinhos, 2010. v. 1. 46p .

PONTE, Charlene Barreto et al. Risk factors for *Leishmania chagasi* infection in an endemic area in Raposa, State of Maranhão, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v.44, n.6, p. 712-721, 2011. Epub Nov 21, 2011. ISSN 0037-8682.

POSTIGO, J.A. Leishmaniasis in the World Health Organization Eastern Mediterranean region. *Int. J. Antimicrob. Agents*, v. 36 (Suppl. 1), p. S62–S65, 2010.

QUEIROZ, M.F.M. et al. Analysis of sandflies (Diptera: Psychodidae) in Barra do Garças, State of Mato Grosso, Brazil, and the influence of environmental variables on the vector density of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v.45, n.3, p. 313-317, 2012. ISSN 0037-8682.

RABELLO, R. Introdução ao estudo da leishmaniose tegumentar no Brasil. *Ann.Fac.Méd.*, Rio de Janeiro, v. 1, p. 308-335, 1917.

RAMOS, T.M.A. Interações espaciais no Estado de São Paulo: uma análise comparativa entre dois tipos de redes. *Anuário do Instituto de Geociências*. Rio de Janeiro: UFRJ, v.21, 1998.

REITHINGER, R. Rapid detection of *Leishmania infantum* infection in dogs: comparative study using in immunochromatographic dipstick test, enzyme-linked immunosorbent assay, and PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, v 40(7), p. 2352-2356, 2002.

REITHINGER, R.; DAVIES, C.R. Canine leishmaniasis: novel strategies for control. *Trends Parasitol*, v..18, p. 289-290, 2002.

REITHINGER, R.; MOHSEN, M.M.; LESLIE, T.T. Risk factors for anthroponotic cutaneous Leishmaniasis at the household level in Kabul, Afghanistan. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 4(3):e639, 2010, PMID 20351787.

RESENDE, S.M. *Análise eco-epidemiológica da leishmaniose tegumentar americana em uma área endêmica da microrregião de Caratinga, Minas Gerais (Brasil), submetida a ensaio comunitário com vacina antiLTA*. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Belo Horizonte, 2004.

RINALDI, L.; MUSELLA, V.; BIGGERI, A.; CRINGOLI, G. New insights into the application of geographical information systems and remote sensing in veterinary parasitology. *Geospat Health*, v. 1, p. 33-47, 2006.

ROSATI, S. et al. Prokaryotic expression and antigenic characterization of three recombinant *Leishmania* antigens for serological diagnosis of canine leishmaniasis. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, v. 10(6), p.1153-1156, 2003.

RUNNING, S. W.; JUSTICE, C. W.; SALOMONSON, V.; HALL, D.; BARKER, J.; KAUFMAN, Y.; STRAHLER, A.; MULLER, J. P.; VANDERBILT, V.; WAN, Z. M.; TEILET, P.; CARNEGGIE, D. Terrestrial remote sensing science and algorithms planned for EOS/MODIS. *Int J Remote Sensing*, v.15, n. 17, p. 3587-3620, 1994.

RYAN, L. *Creating a Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Image using MultiSpec*. The GLOBE Program. 161 Morse Hall. OPAL/EOS. Durham, NH: University of New Hampshire, 1997.

SALAH-MOGHADDAN, A. et al. Ecological study and risk mapping of visceral leishmaniasis in an endemic area of Iran based on a geographical information systems approach. *Geospat Health*, v. 5(1), p. 71-77, 2010.

SAMPAIO, S.M.P. et al. Descrição da positividade sorológica canina para Leishmaniose Visceral Americana em municípios da região Oeste do Estado de São Paulo de 2007 a 2010. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/ REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...* Uberaba, outubro. 2011.

SANTOS, A.C.; SANTOS, J.P. Estudo geoespacial da prevalência da Leishmaniose Visceral Americana no bairro Promorar, Teresina-Piauí, 2000/2004. *Hygeia*, v. 7, n. 13, 2011.

SANTOS, G.P.L et al. Prevalência da infecção canina em áreas endêmicas de leishmaniose tegumentar americana, do município de Paracambi, Estado do Rio de Janeiro, no período entre 1992 e 1993. *Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.38, p.161-166, 2005.

SANTOS, S.O. et al. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American visceral leishmaniasis. *Med Vet Entomol.*, v. 12(3):315-317, 1998.

SÃO PAULO (Estado). Divisão de Zoonoses – Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. *Leishmaniose Tegumentar Americana*. Disponível em <http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/>. Acesso em: 03 mar. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Divisão de Zoonoses – Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. *Leishmaniose Tegumentar Americana*. Disponível em http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/lta_gve.htm. Acesso em: 03 mar. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Instituto Florestal. *Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo: Regiões Administrativas de São José dos Campos (Litoral), Baixada Santista e Registro/Instituto Florestal*; coordenação editorial Francisco J. N. Kronka – São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo,

2007. 140p. : il. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/publicacoes.html>. Acesso em: 06 ago. 2012.

SÃO PAULO (Estado). *Reconstituição da cobertura vegetal do estado de São Paulo*. Disponível em: biota.org.br. Acesso em: 06 ago. 2012.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde, Superintendência de Controle de Endemias - SUCEN e Coordenadoria de Controle de Doenças - CCD. *Manual de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana do Estado de São Paulo*. 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado da Saúde. Classificação epidemiológica dos municípios segundo o Programa de Vigilância e Controle da Leishmaniose Visceral Americana no Estado de São Paulo, atualizado em novembro de 2011. *Bepa*, 2011;8(96):32-36. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/resources/sucen/programas/leishmanioses-tegumentar-e-americana/bepa9611.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2012.

SARAIVA, L. Estudos da fauna flebotomínica (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), sua infecção natural por *Leishmania ssp.* e aspectos biogeográficos da leishmaniose visceral, na região nordeste do município de Belo Horizonte, Minas Gerais – Brasil. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SARAIVA, L. et al. Estudo dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) em área de leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Alto Caparaó e Caparaó, Estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 39, n.1, p.56-63, jan./fev. 2006.

SARAIVA, L. et al. Uso de sistema de informação e ferramentas de geoprocessamento na análise de dados do Programa de Controle da Leishmaniose Visceral (LV) no Distrito Sanitário de Venda Nova, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, no período de 2006 a 2010. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/ REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...* Uberaba, outubro. 2011.

SARAIVA, L. et al. Phlebotominae fauna (Diptera: Psychodidae) in an urban district of Belo Horizonte, Brazil, endemic for visceral leishmaniasis: characterization of favored locations as determined by spatial analysis. *Acta Tropica*, v. 117, n. 2, p. 137–145, 2011.

SCHNEIDER, M.C. et al. Elimination of Neglected Diseases in Latin America and the Caribbean: A Mapping of Selected Diseases. *PLOS - Neglected Tropical Diseases*, v. 5, issue 2, p. e964, February 2011.

SCHOWENGERDT, R. *Remote Sensing: models and methods for image processing*. 2nd ed. San Diego: Academic Press, 1997.

SCHRODER, W.; SCHMIDT, G. Spatial modelling of the potential temperature-dependent transmission of vector-associated diseases in the face of climate change: main results and recommendations from a pilot study in Lower Saxony (Germany). *Parasitol Res*, v. 103(Suppl 1), p. S55-S63, 2008.

SENGHOR, M.W. et al. Ecology of Phlebotomine Sand Flies in the Rural Community of Mont Rolland (Thiès Region, Senegal): Area of Transmission of Canine Leishmaniasis. *PLoS ONE*, v. 6(3), e14773. doi:10.1371/journal.pone.0014773, 2011.

SEVÁ, A.P. et al. Occurrence and molecular characterization of *Cryptosporidium* spp. isolated from domestic animals in a rural area surrounding Atlantic dry forest fragments in a rural area surrounding Atlantic dry forest fragments in Teodoro Sampaio municipality, State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 19, p. 249-253, 2010.

SHIMABUKURO, P.H.F. et al. Geographical distribution of American cutaneous leishmaniasis and its phlebotomine vectors (Diptera: Psychodidae) in the state of São Paulo, Brazil. *Parasit Vectors*, v. 3, p. 121, 2010.

SILVA, A. E. P. ; GURGEL, H. C. Leishmaniose tegumentar americana e suas relações sócio ambientais no município de Ubatuba - SP. *Confins* (Paris), v. 13, p. 1-10, 2011.

SILVA, A.A. *Multidimensionalidades dos assentamentos rurais do município de Teodoro Sampaio*. Dissertação (Mestrado) – FCT – UNESP/ Presidente Prudente, 2008.

SILVA, A.V.M. et al. Ecological study and risk mapping of leishmaniasis in an endemic area of Brazil based on a geographical information systems approach. *Geospatial Health*, v. 6, n. 1, p. 33-40, November 2011.

SILVA, EA.; ANDREOTTI, R.; HONER, M.R. Comportamento de *Lutzomyia longipalpis*, vetor principal da leishmaniose visceral americana, em Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, v. 40(4), p. 420-425, 2007.

SILVA, N.S.; MUNIZ, V.D. Epidemiologia da leishmaniose tegumentar americana no Estado do Acre, Amazônia brasileira. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 25(6), p. 1325-1336, jun. 2009.

SILVA, R.A. et al. Magnitude e tendência da Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado de São Paulo, Brasil, 1975 a 2008 Magnitude and trend of American Tegumentary Leishmaniasis in the State of São Paulo, Brazil, 1975 to 2008. *Rev Bras Epidemiol*, v. 15(3), p. 617-626, 2012.

SILVEIRA, R.C. *Distribuição e frequência da leishmaniose em São Paulo*. 1919. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina e Cirurgia de São Paulo, São Paulo, 1919.

SMITH, M.J.; GOODHILD, M.F.; LONGLEY, P.A. *Geospatial Analysis: A Comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools*. Second Edition. Leicester, Britain: The Winchelsea Press, 2007.

SOARES, V.B. *Proposta de vigilância epidemiológica da leishmaniose tegumentar em nível local: Análise de indicadores para região endêmica da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro de 1990 a 2004*. 2006. Dissertação (Mestrado profissional) – ENSP-Fiocruz, Rio de Janeiro, 2006.

SOUZA, V.A.F. et al. Space-time cluster analysis of American visceral leishmaniasis in Bauru, São Paulo State, Brazil. *Cad. Saúde Pública* [online],v. 28, n. 10, p. 1949-1964, 2012. ISSN 0102-311X.

SOUZA, Y.B. Leishmaniose Tegumentar Americana no Município de Ilhéus-BA: Caracterização de Casos Humanos e Fatores de Risco Associados. 2007. Dissertação (Mestrado) – UFV, Viçosa. MG, 2007. 111f. Il.

SPEDO, Sandra Maria; TANAKA, Oswaldo Yoshimi and PINTO, Nicanor Rodrigues da Silva. O desafio da descentralização do Sistema Único de Saúde em município de grande porte: o caso de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública* [online], v. 25, n. 8, p. 1781-1790, 2009. ISSN 0102-311X.

STAMP, L.D. *Applied Geography*. London: Penguin, Pelican. 1964.

SUKRA, K et al. *A survey of sandflies in the affected areas of leishmaniasis, southern Thailand*. Berlin; Heidelberg: Springer, 2012.

TAKAOKA, S. Estudo topográfico sobre a prevenção contra a “Leishmaniose americana”. *Bol Soc Med & Cir S Paulo II*, p. 32-47, 1928.

TANIGUCHI, H.H. *Dinâmica de circulação de Leishmania spp no ambiente enzoótico florestal de diferentes regiões do Estado de São Paulo*. 2011. Tese (Doutorado em Epidemiologia) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6132/tde-24022011-101318/>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

TEDESQUI, V.L. et al. Active surveillance of American tegumentary leishmaniasis in endemic areas in rural Bolivia Vigilância ativa da leishmaniose tegumentar americana em áreas endêmicas na Bolívia. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 45(1), p. 30-34, jan-fev, 2012.

TEMPONI, A.O.; FERRAZ, M.L. Aspectos epidemiológicos dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana ocorridos em Minas Gerais, 2001 a 2010. In: REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM DOENÇA DE CHAGAS, 27/ REUNIÃO DE PESQUISA APLICADA EM LEISHMANIOSES, 15. *Anais...* Uberaba, outubro. 2011.

THÉRY, H . Chaves para a leitura do território paulista. *Confins* (Paris), v. 1, p. 25, 2007.

THÉRY, H. Chaves para a leitura do território paulista. *Confins* [Online], 1, 2007, posto online em 11 jun. 2007. Disponível em: <http://confins.revues.org/25> ; DOI : 10.4000/confins.25. Acesso em: 04 mar. 2013.

TOLEZANO, J.E. *Ecoepidemiologia da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA)*. Perpetuação da LTA no Estado de São Paulo, Região Endêmica de Colonização Antiga. 2000. Tese (Doutorado) – Instituto de Ciência Biomédicas – USP, São Paulo, 2000.

TOLEZANO, J.E. Ecoepidemiological aspects of American cutaneous leishmaniasis in the state of São Paulo, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 89, p. 427-434, 1994.

TRAN, L.T. Kernel density estimation on random Belds. *J. Multivariate Anal.*, v. 34, p. 37-53, 1990.

TROPPEMAIR, H. *A cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo. 1969. 10 p. (. Série Biografia, 1).

TROUILLER, P.; OLLIARO, P.; TOREELE, E.; ORBINSKI, J.; LAING, R.; FORD, N. Drug development for neglected diseases: a deficient market and a public-health policy failure. *Lancet*, v. 359, p. 2188-2194, 2002.

VIANA, G.M.C. et al. Relationship between rainfall and temperature: observations on the cases of visceral leishmaniasis in São Luis Island, State of Maranhão, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online], v. 44, n. 6, p. 722-724, 2011. ISSN 0037-8682.

VIANA, S.S.M.; AMORIM, M.C.C.T. Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio - SP: uma introdução. *Soc. nat.* [online], v. 20, n. 2, p. 19-42, 2008. ISSN 1982-4513, 2008.

WANG et al. Current epidemiological profile and features of visceral leishmaniasis in People's Republic of China. *Parasites & Vectors*, v. 5, n. 31, 2012.

WEBER, E.; HASENACK, H.; FERREIRA, C.J.S. Adaptação do modelo digital de elevação do SRTM para o sistema de referência oficial brasileiro e recorte por unidade da federação. Porto Alegre: UFRGS Centro de Ecologia, 2004. ISBN 978-85-63843-02-9. Disponível em <http://www.ecologia.ufrgs.br/labgeo>. Acesso em: dez. 2012.

WERNECK, G.L. et al. The burden of *Leishmania chagasi* infection during an urban outbreak of visceral leishmaniasis in Brazil. *Acta Trop.*, v. 83, p. 13–18, 2002.

WERNECK, G.L. et al. Prognostic factors for death from visceral leishmaniasis in Teresina, Brazil. *Infection. Acta Trop.*, v. 31, p. 174–177, 2003.

WERNECK, G.L. et al. The urban spread of visceral leishmaniasis: clues from spatial analysis. *Epidemiology*, v.13, p. 364-367, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Division of control of tropical disease. Leishmaniasis control. Geographical distribution. WHO/CTA [Internet]. 2005. Disponível em: <http://www.who.int/ctd/html/leisgeo.html>. Acesso em: abr. 2012.

XAVIER-DA-SILVA, J. *Geoprocessamento para análise ambiental*. Rio de Janeiro: J. Xavier da Silva, 2001.

YAMEY, G. The world's most neglected diseases. *British medical journal*, London. v. 325, p. 176–177, 2002.

ZANETTE, M.F. *Comparação entre os métodos de ELISA, imunofluorescência indireta e imunocromatografia para o diagnóstico da leishmaniose visceral canina*. 2006. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia, Curso de Medicina Veterinária da UNESP, Araçatuba - SP, 2006.

ZEILHOFER, P. et al. Spatial modelling of *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *whitmani* s.l. (Antunes & Coutinho, 1939) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) habitat suitability in the state of Mato Grosso, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 103(7), p. 653-660, November 2008.

ANEXOS

ANEXO A – Folha de aprovação do CEP – FCT/Unesp de Presidente Prudente



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

Presidente Prudente, 03 de maio de 2012.

Ilmo.(a) Sr.(a)

Elivelton da Silva Fonseca.

Ref. Projeto intitulado: "Padrão espacial e estratégias integradas de controle das leishmanioses no município de Teodoro Sampaio, SP, com o apoio do Geoprocessamento", sob sua orientação do Prof. Dr. Raul Borges Guimarães.

CAAE: 01829312.1.1001.5402

Recebemos os documentos referentes ao projeto acima, os quais foram analisados e estão de acordo com as solicitações.

Decorrente do exposto, o projeto foi **APROVADO**, *ad-referendum* do Comitê de Ética em Pesquisa.

Lembramos que os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assinados, deverão permanecer em poder do pesquisador responsável pelo período mínimo de 5 anos após o encerramento do estudo, para eventual fiscalização da CONEP.

Informamos que eventuais emendas (proposta de modificação no projeto inicial) e extensões (proposta de prorrogação ou continuidade da pesquisa) devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificado e suas justificativas. Entretanto, se houver modificações importantes de objetivos e métodos deve ser apresentado outro protocolo de pesquisa.

Atenciosamente,

Dra. Edna Maria do Carmo
COORDENADORA DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Comitê de Ética em Pesquisa
Rua Roberto Simonsen, 305 - CEP 19060-900 - Presidente Prudente - SP
Tel (18) 3229-5315 - fax (018) 3229-5488 ou (018) 3229-5303 - cep@fct.unesp.br

ANEXO B – Folha de aprovação do CEUA – FCT/Unesp de Presidente Prudente

 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Presidente Prudente

Presidente Prudente, 18 de abril de 2012.

Ilmo.(a) Sr.(a)
Elivelton da Silva Fonseca.

Ref. Projeto intitulado: "Padrão especial e estratégias integradas de controle das leishmanioses no município de Teodoro Sampaio, SP, com o apoio do geoprocessamento", sob orientação do (a) Prof. Dr. Raul Borges Guimarães.

Protocolo nº 03/2012

Recebemos o projeto, o qual foi apreciado e **APROVADO** *ad-referendum* da Comissão de Ética no Uso de Animais.

Diante do cronograma do desenvolvimento da pesquisa, fica estabelecido o seguinte prazo: até a última terça-feira útil do mês de **Março de 2013** para entrega de **um relatório final sucinto** à CEUA (vide modelo na página da FCT).

Informamos que eventuais emendas (proposta de modificação no projeto inicial) e extensões (proposta de prorrogação ou continuidade da pesquisa) devem ser apresentadas à CEUA de forma clara e sucinta em duas vias impressas, identificando a parte do protocolo a ser modificado e suas justificativas. Entretanto, se houver modificações importantes de objetivos e métodos deve ser apresentado outro protocolo de pesquisa.

Atenciosamente,



PROFA. DRA. EDNA MARIA DO CARMO
VICE-COORDENADORA DA COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Comissão de Ética no Uso de Animais
Rua Roberto Simonsen, 305 - CEP 19060-900 - Presidente Prudente - SP
Tel (18) 3229-5315 - fax (018) 3229-5488 ou (018) 3229-5303 - ceua@fct.unesp.br

ANEXO D – Exemplo de levantamento dos lotes para serem efetuados os serviços de limpeza (gradeação):

ESTAÇÃO

- ◆ Av Osório Lopes Corado Quadra 50 Lotes 05 e 06 (ao lado do nº 2368)
- ◆ Av Osório Lopes Corado Quadra 43 Lotes 15B, 15A, 15, 16 e 17 (defronte ao nº 2086)
- ◆ Rua Rosálvio Rodrigues de Amorin Quadra 43 Lotes 01, 09, 11 e 13 (ao lado do nº 503)
- ◆ Rua Antônio de Souza Costa Quadra 29 Lotes 14, 15 e 16 (ao lado do nº 2061)
- ◆ Rua Antônio de Souza Costa Quadra 31 Lotes Todos (defronte ao nº 2278)
- ◆ Rua Antônio de Souza Costa Quadra 32 Lotes Todos (acima do campo da estação)
- ◆ Rua Rosálvio Rodrigues de Amorin defronte ao nº 305 (Área Institucional das casinhas)
- ◆ Rua Alagoas Quadra 23 Lote 21 (defronte ao nº 2090)
- ◆ Rua Antônio Ferreira de Paula Quadra 16 Lotes 02, 03, 04 e 05 (defronte ao nº 2776)
- ◆ Rua Antônio Ferreira de Paula Quadra 12 Lote 05 (defronte ao nº 2879)
- ◆ Rua Vereador Valdir de Souza Quadra 04 Lotes 03, 04, 05, 06, 07 e 08 (ao lado do nº 778)
- ◆ Rua Lázaro Ferreira de Souza Quadra 11 Lotes 01, 03, 04 e 05 (defronte ao nº 819)
- ◆ Rua João Paes Quadra 11 Lote 18 (ao lado do nº 2854)
- ◆ Rua Luzia Ricardo Fonseca Sabino Quadra 14 Lote 04, 05, 06 e 07 (ao lado do nº 2547)
- ◆ Rua Luzia Ricardo Fonseca Sabino Quadra 13 Lote 11 (ao lado do nº 2646)
- ◆ Rua Luzia Ricardo Fonseca Sabino Quadra 13 Lote 15 (ao lado do nº 2620)
- ◆ Gradear em volta pátio da FEPASA

ANEXO E - ficha de notificação dos lotes para controle de vetores



PREFEITURA MUNICIPAL DE TEODORO SAMPAIO
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE SAÚDE
PPI (PROGRAMA PACTUADO E INTEGRADO)
EQUIPE MUNICIPAL DE CONTROLE DE VETORES

Orientações de Manejo Ambiental/Controle Mecânico

ÁREA: _____ SETOR: _____ SETOR CENSITÁRIO: _____ QUADRA: _____

NOME DO PROPRIETÁRIO/RESPONSÁVEL: _____

NOME DE QUEM ATENDEU: _____

ENDEREÇO: _____

BAIRRO: _____

Na inspeção realizada em ____/____/____, foram constatadas as irregularidades a seguir, que deverão ser sanadas em ____ dias.

PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS

- () Varrer ou rastelar folhas e frutos, ensacar e colocar para coleta de lixo.
- () Recolher fezes de animais, ensacar e colocar para coleta do lixo.
- () Aparar grama, recolher, ensacar e colocar para coleta de lixo
- () Retirar folhas de vasos de plantas, canteiros e jardins, ensacar e colocar para coleta de lixo
- () Capinar quintal, recolher, ensacar e colocar para coleta de lixo.
- () Realizar Limpeza de terreno.
- () Eliminar ou enterrar adubo orgânico armazenado ou em produção.
- () Colocar camada de areia, pedra ou terra na parte superior dos vasos, floreiras, canteiro de flores, etc.
- () Eliminar a criação de porcos e cavalos.
- () Manter galinhas presas em galinheiros, e realizar limpeza do local
- () Melhorar condições higiênicas, e atualizar a vacinação de cães e gatos.
- () Diminuir o numero de galinhas, patos, coelhos e outros animais em área urbana.
- () Remover plantas cultivadas em água, plantando-as na terra.
- () Eliminar, furar, colocar areia ou substituir por justapostos os pratos que estão sob os vasos e xaxins.
- () Ensacar materiais inservíveis(lata, pote, frascos, sacolinhas plásticas, embalagens, etc...)
- () Tampar caixa d'água vedando-a totalmente, inclusive a saída (ladrão)
- () Realizar a limpeza de calhas, lajes, ralos e canaletas de drenagem de água.
- () Realizar o nivelamento adequado de lajes / calhas que apresentem pontos de acúmulo de água.
- () Lavar e escovar bebedouros de animais pelo menos 02 vezes por semana.
- () Guardar em local coberto/seco: pneus, garrafas, baldes ou qualquer outro recipiente que possa acumular água.
- () Realizar limpeza e tratamento de piscinas.
- () Tampar adequadamente depósito para armazenamento de água.
- () Se possível substituir ou eliminar recipientes naturais: bromélias, oco de árvore, casca de ovo, etc.
- () Remover madeiras, tijolós, telhas, ou outros materiais que possam servir de abrigo a escorpiões.
- () manter cães presos dentro do quintal, e recolher as fezes diariamente.

OUTROS: _____

CLASSIFICAÇÃO: () DENGUE () ESCORPIÃO () LEISHMANIOSE

O não cumprimento das providências ficará Vossa Senhoria sujeita às penalidades capituladas na Lei N° 12342 artigo 539 e Lei N° 10083 artigo 12 do Código Sanitário.

Ciente: ____/____/____

Teodoro Sampaio (SP), ____/____/____

Proprietário/Responsável

Autoridade Sanitária

ANEXO F – Ficha de investigação de LTA I – Frente

 REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE		 SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA FICHA DE INVESTIGAÇÃO		N°		
CASO CONFIRMADO:						
Leishmaniose cutânea: todo indivíduo com presença de úlcera cutânea, com fundo granuloso e bordas infiltradas em moldura, com confirmação por diagnóstico laboratorial ou clínico epidemiológico.						
Leishmaniose mucosa: todo indivíduo com presença de úlcera na mucosa nasal, com ou sem perfuração ou perda do septo nasal, podendo atingir lábios e boca (palato e nasofaringe), com confirmação por diagnóstico laboratorial ou clínico epidemiológico.						
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual		
	2	Agravado/ença		Código (CID10) 3 Data da Notificação		
	LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA		B 5 5. 1			
Dados de Residência	4	UF	5	Município de Notificação		
			Código (IBGE)			
	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código 7 Data do Diagnóstico		
Notificação Individual	8	Nome do Paciente		9 Data de Nascimento		
	10	(ou) Idade	11	Sexo		
	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano		M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12	Gestante	
			1 - Sim 2 - Não 3 - Não se aplica 9 - Ignorado	13	Raça/Cor	
	14		Escolaridade			
15		Número do Cartão SUS				
16		Nome da mãe				
Dados de Residência	17	UF	18	Município de Residência		
			Código (IBGE)			
	19	Distrito				
	20	Bairro		21 Logradouro (rua, avenida,...)		
			Código			
	22	Número	23	Complemento (apto., casa, ...)		
	24	Geo campo 1				
25	Geo campo 2		26	Ponto de Referência		
27	CEP					
28	(DDD) Telefone		29	Zona		
		1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		30	Pais (se residente fora do Brasil)	
Dados Complementares do Caso						
Antec. Epidem.	31	Data da Investigação		32	Ocupação	
Dados Clínicos	33	Presença de Lesão		34	Em Caso de Presença de Lesão Mucosa, Há Presença de Cicatrizes Cutâneas	
	1 - Sim 2 - Não		Cutânea Mucosa	1 - Sim 2 - Não		
					35	Co-infecção HIV
				1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		
Dados Labor.	36	Parasitológico Direto		37	IRM	
	1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado				1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado	
					38	Histopatologia
				1 - Encontro do Parasita 2 - Compatível 3 - Não Compatível 4 - Não Realizado		
Clas. Caso	39	Tipo de Entrada		40	Forma Clínica	
	1 - Caso Novo 2 - Recidiva 3 - Transferência 9 - Ignorado		1 - Cutânea 2 - Mucosa 9 - Ignorado			
Tratamento	41	Data do Início do Tratamento		42	Droga Inicial Administrada	
			1 - Antimonial Pentavalente 2 - Anfotericina b 3 - Pentamidina 4 - Outras 5 - Não Utilizada			
	43	Peso	44	Dose Prescrita em mg/kg/dia Sb	+5	
	Kg		1 - Menor que 10 2 - Maior ou igual a 10 e menor que 15 3 - igual a 15 4 - Maior que 15 e menor que 20 5 - Maior ou igual a 20			
45	N° Total de Ampolas Prescritas		46	Outra Droga Utilizada, na Falência do Tratamento Inicial		
		Ampolas		1 - Anfotericina b 2 - Pentamidina 3 - Outros 4 - Não Se Aplica		

ANEXO H – Ficha de investigação de LVA I – Frente

 REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL MINISTÉRIO DA SAÚDE ESTADO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE		 SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO LEISHMANIOSE VISCERAL FICHA DE INVESTIGAÇÃO		Nº		
CASO SUSPEITO: Todo indivíduo proveniente de área com ocorrência de transmissão, com febre e esplenomegalia. Todo indivíduo proveniente de área sem ocorrência de transmissão, com febre e esplenomegalia, desde que descartado os diagnósticos diferenciais mais frequentes na região.						
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual		
	2	Agravado/enferma		Código (CID10) B 5 5.0		
	3	Data da Notificação				
	4	UF	5	Município de Notificação	Código (IBGE)	
6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código	7	Data dos Primeiros Sintomas	
Notificação Individual	8	Nome do Paciente		9	Data de Nascimento	
	10	(ou) Idade	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11	Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	
	12	Gestante		1 - Sim 2 - Não 3 - Não se aplica	13	Raça/Cor
	14	Escolaridade		1-1ª a 4ª série incompleta do EF (artigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (artigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (artigo ginásio ou 1º grau) 4-Ensino fundamental completo (artigo ginásio ou 1º grau) 5-Ensino médio incompleto (artigo colegial ou 2º grau) 6-Ensino médio completo (artigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica	15	Número do Cartão SUS
	16	Nome da mãe		17	UF	18
Dados de Residência	19	Código (IBGE)		20	Bairro	
	21	Logradouro (rua, avenida,...)		22	Número	
	23	Complemento (apto., casa, ...)		24	Geo campo 1	
	25	Geo campo 2		26	Ponto de Referência	
	27	CEP		28	(DDD) Telefone	
	29	Zona		30	Pais (se residente fora do Brasil)	
	1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado					
	Dados Complementares do Caso					
Autec. Epidem.	31	Data da Investigação		32	Ocupação	
	33	Manifestações Clínicas (sinais e sintomas)		1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		
Dados Clínicos	<input type="checkbox"/> Febre <input type="checkbox"/> Emagrecimento <input type="checkbox"/> Aumento do Baço <input type="checkbox"/> Aumento do Fígado <input type="checkbox"/> Fraqueza <input type="checkbox"/> Tosse e/ou diarreia <input type="checkbox"/> Quadro infeccioso <input type="checkbox"/> Icterícia <input type="checkbox"/> Edema <input type="checkbox"/> Palidez <input type="checkbox"/> Fenômenos hemorrágicos <input type="checkbox"/> Outros _____					
	34	Co - infecção HIV		1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		
Dados Labor. /Class. do caso	35	Diagnóstico Parasitológico		36	Diagnóstico Imunológico	
	1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado			1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado	<input type="checkbox"/> IFI <input type="checkbox"/> Outro	
Tratamento	37	Tipo de Entrada		1 - Caso Novo 2 - Recidiva 3 - Transferência 9 - Ignorado		
	38	Data do Início do Tratamento		39	Druga Inicial Administrada	
	40	Peso		41	Dose Prescrita em mg/kg/dia Sb +5	
	42	Nº Total de Ampolas Prescritas		43	Outra Droga Utilizada, na Falência do Tratamento Inicial	
				1 - Antimonial Pentavalente 2 - Anfotericina b 3 - Pentamidina 4 - Anfotericina b lipossomal 5 - Outras 6 - Não Utilizada		
				1 - Maior ou igual a 10 e menor que 15 2 - Maior ou igual a 15 e menor que 20 3 - Maior ou igual a 20		
				1 - Anfotericina b 2 - Anfotericina b lipossomal 3 - Outras 4 - Não se Aplica		

APÊNDICES

APÊNDICE A - Referências selecionadas como embasamento para os dois desenhos de estudo:

Referência	Forma (doença)	Área (local do estudo)	País	Fonte de dados	Técnicas
Tolezano (1994)	LTA	São Paulo	Brasil	CIS, CVE	Mapa das regiões de São Paulo, tabelas cruzadas
Amela et al (1995)	LV	Madrid	Espanha	Inquérito sorológico	Estatística descritiva.
Cross et al. (1996)	LV e LT	Sudeste Asiático	-	NDVI, AVHRR, ISMCS, revisão de artigos	Mapas de pontos, montagens cartográficas
Domingos et al. (1998)	LTA	Vale do Ribeira – SP	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Mapa de localização, tabela de contingência
Mayo et al. (1998)	LTA	Itupeva – SP	Brasil	Captura <i>in locu</i>	Tabelas de contingência, descrições edáficas e climáticas, mapa de localização
Fichet-Calvet (2000)	LT	Sidi Bouzid	Tunísia	Monitoramento <i>in locu</i> (roedores)	Transectos, mapa de vegetação e do roedor reservatório
Assunção, Reis e Oliveira (2001)	LVA	Belo Horizonte – MG	Brasil	IBGE, SVE	Modelo Bayesiano, <i>poisson</i> , estimador de Máx. verossimilhança
Oliveira et al. (2001)	LV canina	Belo Horizonte – MG	Brasil	Inquérito canino, Vigilância Epidemiológica Municipal	Prevalências humana e canina, <i>kernel</i> , regressão linear
Kawa & Sabroza (2002)	LTA	Rio de Janeiro	Brasil	IPLANRIO	Mapeamento temático
Werneck et al. (2002)	LVA	Teresina – PI	Brasil	IBGE, FUNASA	Modelo de regressão geográfica ponderada
Werneck (2002)	LVA	Teresina – PI	Brasil	Inquérito soro-epidemiológico	Prevalências.
Camargo-Neves et al. (2002)	LTA	São Paulo	Brasil	SUCEN, Inventário Florestal de São Paulo.	Regressão linear, mapeamento temático, coeficiente de incidência
Brito et al. (2002)	LTA	Litoral norte – SP	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Mapa de localização, Presença do vetor no intradomicílio, peridomicílio e mata
Lima et al. (2002)	LTA	Paraná	Brasil	Instituto Agrônomo do Paraná – Iapa, Landsat	Cartas climáticas, classificação de imagens Landsat
Aparício & Bitencourt (2004)	LTA	Itapira - SP	Brasil	Landsat	Classificação por Máx. Verossimilhança

Referência	Forma (doença)	Área (local do estudo)	País	Fonte de dados	Técnicas
Brandão-Filho et al. (2003)	LTA	Amaraji – PE	Brasil	Inquérito epidemiológico	Prevalências
Bongiorno et al. (2003)	LV hospedei-ros	-	Itália	Captura <i>in locu</i>	Tabelas cruzadas de frequência
Elnaiem et al. (2003)	LVA	Gedaref	Sudão	Dois centros de tratamento de leishmanioses	Regressão linear; mapas de probabilidade
Peterson & Shaw (2003)	LTA	América do sul	-	Base de dados da América (vetores)	Modelo de nicho ecológico
Peterson et al. (2004)	LTA	São Paulo	Brasil	AVHRR, Levantamento geológico, temperaturas e pressão atm.	Associações vetor x variáveis climáticas
Castro et al. (2005)	LTA	Vale do Ribeira – SP	Brasil	Entrevistas, coleta de dados <i>in locu</i>	Tabelas de contingência
Gurgel et al. (2005)	LVA	Bahia	Brasil	AVHRR/NOAA	NDVI, estatística
Monteiro et al. (2005)	LVA	Montes Claros - MG	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Distribuição por bairros, mapa de localização
Santos et al. (2005)	LTA	Paracambi-RJ	Brasil	Inquérito epidemiológico	Proximidade das matas, mapa de localização
Barata et al. (2005)	LVA	Porteiri-nha - MG	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Distribuição por bairros, comparações intradomicílio, peridomicílio e mata de presença do vetor
Correia et al. (2005)	LVA	Teresina – PI	Brasil	Landsat, FUNASA (FUNASA), IBGE	Regressão Bayesiana, modelos aditivos generalizados mistos (GAMM), classificações
Lemos e Lima (2005)	LTA	Uberlândia - MG	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Mapa de localização
Casanova et al. (2005)	LTA	Conchal –SP	Brasil	Captura <i>in locu</i>	Pontos der GPS, Buffer. marcação, captura e recaptura
Dantas-Torres e Brandão-Filho (2006)	LVA	Pernam-buco	Brasil	Secretaria estadual de Saúde	Evolução espacial bianual da doença
Nieto et al. (2006)	LVA	Bahia	Brasil	FUNASA, dados climáticos e topográficos globais (WorldClim)	Modelo do nicho ecológico
Margonari et al. (2006)	LVA	Belo Horizonte – MG	Brasil	Depto- Zoonozes e GeoMinas	Sobreposições espaciais e mapas de concentração

Referência	Forma (doença)	Área (local do estudo)	País	Fonte de dados	Técnicas
Saraiva et al. (2006)	LTA	Alto Caparaó e Caparaó - MG	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Associações vetor x variáveis climáticas e mapa de localização
Missawa e Lima (2006)	LVA	Mato Grosso	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Mapa de uso da terra, pontos com a localização dos casos
Chaves & Pascual (2006)	LT	-	Costa Rica	Serviço de vigilância epidemiológica	Modelo autorregressivo sazonal
Carneiro et al. (2007)	LVA	Bahia	Brasil	SMS e SESAB e IBGE	Varredura espacial
Martins et al. (2007)	LVA	Feira de Santana - BA	Brasil	Landsat, IBGE, DTEC, UEFS	NDVI, Correlação de Spearman e Mann-Whitney, Buffer
Correia et al. (2007)	LVA	Teresina - PI	Brasil	Landsat	Classificação por máxima verossimilhança, classificação Bhattacharya, classificação ISOSEG
Alvar et al. (2007)	LV	-	Etiópia	MSF-G AZHC, inquérito domiciliar	Mapa da incidência
Antoniali et al. (2007)	LVA	Mato Grosso do Sul	Brasil	SINAN	Mapeamento de dispersão da doença
Fadel-Fadel-Condino et al. (2008)	LTA	Litoral norte - SP	Brasil	SINAN	Tabelas de contingência e mapas temáticos
Kolaczinski et al. (2008)	LV	-	Kenya, Uganda	Questionário	Regressão logística multinominal condicional
Zeilhofer et al. (2008)	LTA	Mato Grosso	Brasil	Captura <i>in locu</i>	Regressão logística
Elkhoury et al. (2008)	LVA	-	Brasil	Ministério da Saúde - SVE	Mapa temático
Alessi et al. (2009)	LTA	Pontal do Paranapa-nema - SP	Brasil	Instituto florestal	Mapeamento temático
Cerbino-Neto et al. (2009)	LVA	Teresina - PI	Brasil	FUNASA, Landsat, IBGE	NDVI, MORAN global, regressão linear
Monteiro et al. (2009)	LTA	Paraná	Brasil	IBGE, LEPAC/UEM	Mapa de densidade de pontos
Silva & Gurgel (2009)	LTA	Ubatuba - SP	Brasil	IBGE, Landsat, GPS	Classificação, mapas de pontos
Boelaert (2009)	LV	Bihar	Índia	Levantamento de saúde da família na Índia.	Tabelas cruzadas de frequência

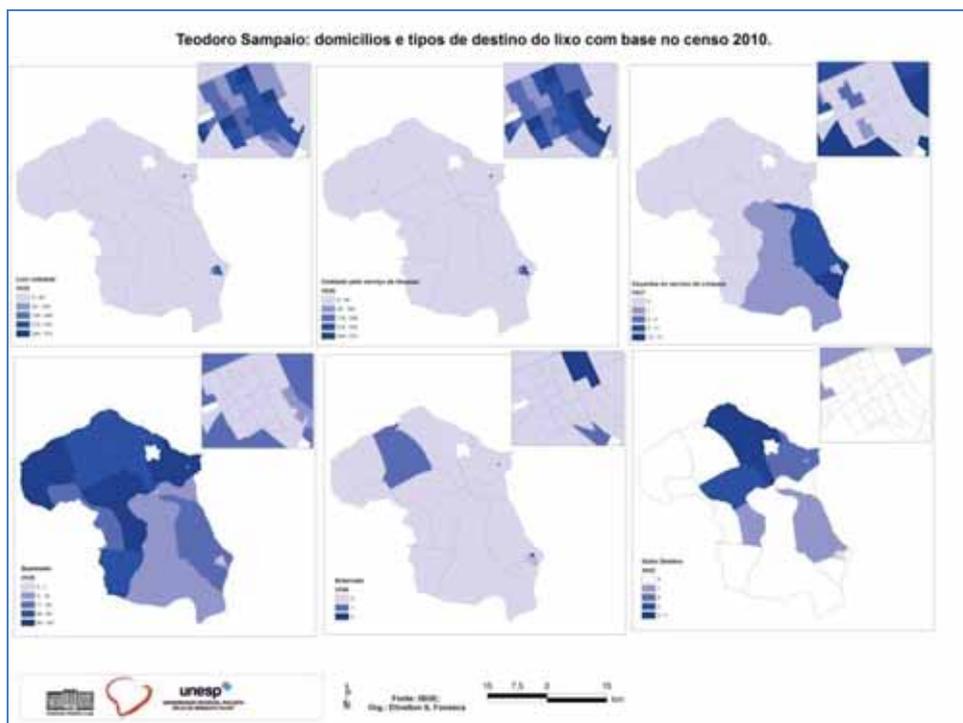
Referência	Forma (doença)	Área (local do estudo)	País	Fonte de dados	Técnicas
Negrão & Ferreira (2009)	LTA	Américas	-	DATASUS, revisão de artigos	Mapas de círculos proporcionais
Kawa et al. (2010)	LTA	Rio de Janeiro – RJ	Brasil	Landsat	Classificação, método K-means
Lopes et al. (2010)	LVA (humana e canina)	Belo Horizonte – MG	Brasil	SMS	Tendência de séries mensais e anuais, taxa de incidência, autocorrelação, <i>boxplot</i> .
Dias (2010)	LVA	Paracatu – MG	Brasil	Inquérito canino, SMS, captura peridomiciliar.	Mapa de pontos e tabelas de contingência
Heusser-Junior et al. (2010)	LT	Balneário Camboriú-SC	Brasil	Inquérito canino	Associações com variáveis socioeconômicas
Salahi-Moghaddam et al. (2010)	LV	Irã	Irã	IASCRC	Regressão, mapa de prevalência e mapa de pluviosidade, cokrigagem, zonas de risco relativo
Chamaillé et al. (2010)	LV canina	França	França	EDEN	Análise de componentes principais (PCA), Classificação hierárquica ascendente
Shimabukuro et al. (2010)	LTA	São Paulo	Brasil	SINAN, dados primários	Mapas temáticos, sobreposições espaciais
Fernandez et al. (2010)	LVA	-	Argentina	Captura <i>in locu</i>	Mapas de pontos, <i>Kernel</i>
Reithinger et al. (2010)	LT	-	Afganistão	Questionário	Regressão multivariada
Khanal et al. (2010)	LV	-	Nepal	Inquérito sorológico humano	Regressão de Poisson
Almeida et al. (2010)	LVA	Pontaporã-MS	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Distribuição por bairros, associações vetor x variáveis climáticas
Abai (2010)	LT	-	Irã	Captura de roedores <i>in locu</i>	Mapa de localização e tabela com a localização
Bedoya-Pacheco et al. (2011)	LTA	Brasil	Brasil	SINAN	Prevalência ajustada, mapa de expansão da doença.
Santos & Santos (2011)	LVA	Teresina – Piauí	Brasil	Pontos de GPS, Formulários aplicados <i>in locu</i>	Mapa de pontos da evolução dos casos
Coura-Vital (2011)	LV canina	Belo Horizonte – MG	Brasil	Inquérito canino,	Regressão, mapa de localização
Barón et al. (2011)	LV e LT	-	Espanha	Captura <i>in locu</i> , EDEN-LEI, inquérito canino	NDVI, LST, mapa de pontos

Referência	Forma (doença)	Área (local do estudo)	País	Fonte de dados	Técnicas
Gálvez et al. (2011)	LV e LT	-	Espanha	questionários, Agência Meteorológica SRTM, MERIS	Análise espacial
Machado da Silva et al. (2011)	LV canina	Barra de Guaratiba – RJ	Brasil	Inquérito Sorológico	Operadores de distância, mapa de pontos.
Malaviya et al. (2011)	LV	Bihar	Índia	Hospitais, ONGs, Clínicas, Centros Comunitários de Saúde	Regressão com binomial negativo, mapas temáticos (médias)
Senghor et al. (2011)	LV	-	Senegal	Capturas <i>in locu</i> , inquérito sorológico canino	Tabelas cruzadas de frequência
Ponte et al. (2011)	LVA	Raposa-MA	Brasil	Inquérito epidemiológico	Associações com variáveis socioeconômicas
Viana et al. (2011)	LVA	São Luís-MA	Brasil	FUNASA/CORE MA e UEMA	Associações com variáveis climáticas, ANOVA
Hartemink et al. (2011)	LV canina	Sudeste da França	França	Capturas <i>in locu</i> , LANDSAT, MODIS, WORLDCLIM	Mapas preditivos de vetor e LV canina, cruzamentos com temperatura
Bhunja et al. (2012)	LV	Bihar	Índia	Estações climáticas, dados censitários, LANDSAT, capturas de vetores	NDVI, Índice de umidade, Uso e cobertura da terra, LPI, multicritérios
Bhunja et al. (2012)	LV	Bihar	Índia	Landsat, IRS-P6 e LISS IV	Classificador Bayesiano, mosaico, <i>buffer</i> , classificações
Paulan et al. (2012)	LV canina	Ilha solteira – SP	Brasil	Inquérito canino	<i>Kernel</i>
Ali-Arkbarpur et al. (2012)	LT	-	Irã	Estações meteorológicas, censo de dados de saúde	Regressão ponderada geograficamente
Saraiva et al. (2012)	LVA	Belo Horizonte – MG	Brasil	Centro de Controle de Zoonoses de Venda Nova	Mapa de pontos
Sharifi et al. (2012)	LT	-	Irã	Inquérito sorológico	Mapa de pontos, tabelas cruzadas
Donalísio et al. (2012)	LTA	Pernambuco	Brasil	Landsat	NDVI
Kassem et al. (2012)	LT	-	Egito	Capturas <i>in locu</i> , coleta de dados, GTOPO30	Regressão logística

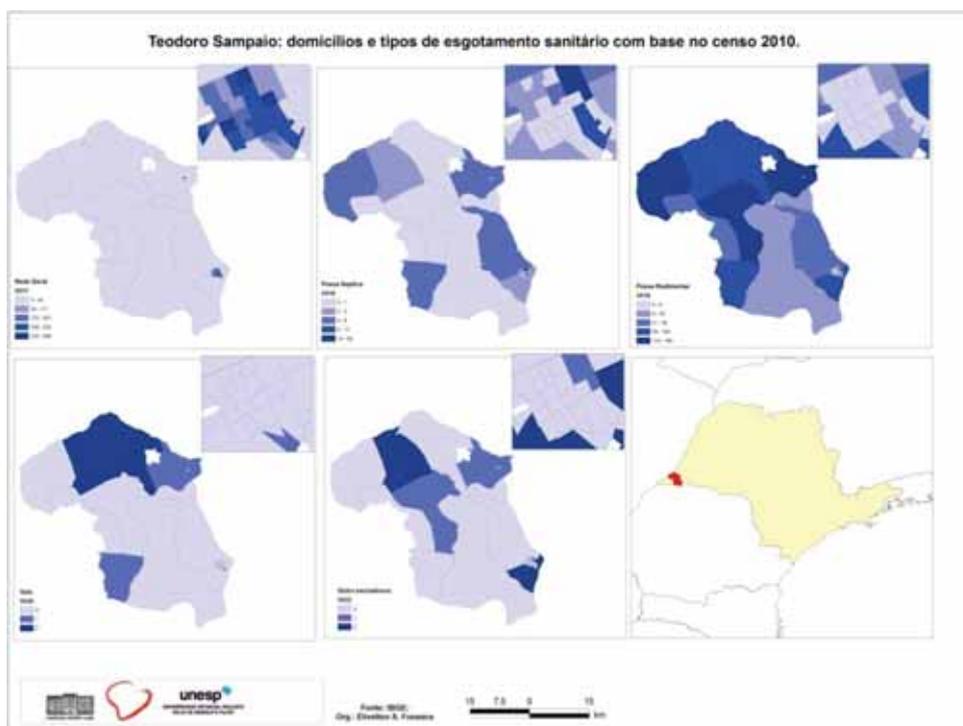
Referência	Forma (doença)	Área (local do estudo)	País	Fonte de dados	Técnicas
Membrive et al. (2012)	LTA	Arapon-gas – PR	Brasil	Inquérito Sorológico	Mapa de pontos, tabelas cruzadas
Souza et al. (2012)	LVA	Bauru – SP	Brasil	SMS, SEADE	Tabelas cruzadas de contingência, <i>clusters</i> espaço-temporais
Wang et al. (2012)	LV	-	China	NDRIS	Mapas temáticos, tabelas cruzadas
Sukra et al. (2012)	LV	-	Tailândia	Capturas <i>in locu</i>	Mapa de localização
Guimarães et al. (2012)	LTA	S.V. Férrer – PE	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Associações vetor x clima
Jeraldo et al. (2012)	LVA	Aracaju-SE	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Associações vetor x precipitação, peridomicílio, intradomicílio
Cruz et al. (2012)	LTA	Paraná	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Associação com complexo hidrelétrico
Bigeli et al. (2012)	LVA	Palmas-TO	Brasil	Inquérito canino	Associação com condições socioeconômicas, tabelas cruzadas, mapa de localização
Brazuna et al. (2012)	LVA	Campo Grande-MS	Brasil	SINAN	Mapa de distribuição, distribuição por bairros
Alves et al. (2012)	LVA	Cáceres-MS	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Mapa de localização, comparações intradomicílio, peridomicílio e mata de presença do vetor
Tedesqui et al. (2012)	LTA	La Paz	Bolívia	Serviço de Saúde	Taxa de incidência, condições socioeconômicas e distribuição da doença em áreas rurais
Silva et al. (2012)	LVA	Teresina-PI	Brasil	Inquérito canino	Associações com variáveis socioeconômicas
Queiroz et al. (2012)	LVA	Barra do Garças-MT	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Mapa de localização, associação vetor x variáveis climáticas
Legriffon et al. (2012)	LTA	Sarandi-PR	Brasil	Capturas <i>in locu</i>	Croqui de localização, associações vetor x variáveis climáticas
Miró et al. (2012)	LV canina	Astúrias, Cantábria, Orense e Biscay	Espanha	Inquérito canino	Mapa de localização, tabela de localização
Silva et al. (2012)	LTA	São Paulo	Brasil	Captura <i>in locu</i>	Mapas de distribuição espacial, mapeamento das incidências

Fonte: consulta a bases de dados pelo sistema de consulta on-line de artigos científicos da Unesp de Presidente Prudente e sítio eletrônico periódicos da CAPES: http://www.periodicos.capes.gov.br.ez87.periodicos.capes.gov.br/index.php?option=com_phome.

APENDICE B – Sínteses de saneamento em Teodoro Sampaio.



Fonte: IBGE, 2010.



Fonte: IBGE, 2010.