

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS  
HUMANOS DE LEISHMANIOSE TEGUMENTAR  
AMERICANA, MINAS GERAIS,  
2007 a 2013.**

**ANDREA OLIVEIRA DIAS TEMPONI**

Belo Horizonte/MG

2015

Andrea Oliveira Dias Temponi

Análise Epidemiológica dos Casos Humanos de Leishmaniose Tegumentar Americana, Minas Gerais, 2007 a 2013.

Dissertação de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal.

Linha de Pesquisa: Avaliação e implementação de políticas e estratégias em saúde pública e ambiental.  
Área de Concentração: Epidemiologia

Orientador: Prof. Marcos Xavier Silva

**Belo Horizonte**  
**Escola de Veterinária da UFMG**  
**2015**

T288a Temponi, Andrea Oliveira Dias, 1983-  
Análise epidemiológica dos casos humanos de Leishmaniose Tegumentar Americana,  
Minas Gerais, 2007 a 2013 / Andrea Oliveira Dias Temponi. – 2015.  
85 p. : il.

Orientador: Marcos Xavier Silva  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária.  
Inclui bibliografia

1. Leishmaniose tegumentar – Teses. 2. Análise de componentes principais – Teses.  
3. Análise multivariada – Teses. 4. Epidemiologia – Teses. I. Silva, Marcos Xavier.  
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

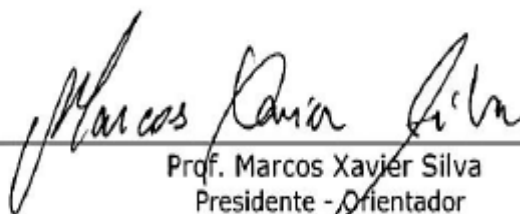
CDD – 616.936 4

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**ANDREA OLIVEIRA DIAS TEMPONI**

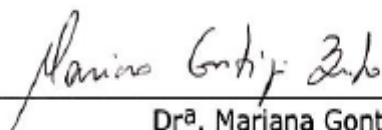
Dissertação submetida à banca examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL, como requisito para obtenção do grau e MESTRE em CIÊNCIA ANIMAL, área de concentração Epidemiologia.

Aprovada em 25 de fevereiro de 2015, pela banca constituída pelos membros:



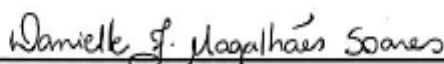
---

Prof. Marcos Xavier Silva  
Presidente - Orientador



---

Dra. Mariana Gontijo de Brito  
SES - MG



---

Profª. Danielle Ferreira de Magalhães Soares  
Escola de Veterinária - UFMG

*Dedico ao Leandro pelo amor e  
companheirismo de sempre.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela saúde e por todas as oportunidades a mim concedidas.

Aos meus pais e minhas irmãs pela base sólida, por todo incentivo e confiança no alcance dos meus objetivos e ao meu querido Leandro, pelo apoio e grande paciência ao longo dessa jornada.

Ao meu orientador, Professor Marcos Xavier Silva, pela orientação, dedicação e empenho para a realização deste trabalho.

A Professora Danielle Ferreira de Magalhães Soares, pelas valiosas opiniões, para realização deste trabalho.

Aos Professores do curso de Mestrado, por terem disponibilizado tantos conhecimentos em epidemiologia.

Aos meus amigos que, mesmo com toda a ausência provocada por este curso, sempre estavam ao meu lado.

À Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, em especial a Mariana Gontijo e Marcela Ferraz por terem acreditado na minha capacidade e dado a oportunidade de adquirir maior conhecimento.

As minhas grandes amigas Bruna e Ludmila e a mais recente amiga Tatiana, pela paciência, troca de experiências e pelos conselhos valiosos.

Aos amigos Diretoria de Vigilância Ambiental da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, pela amizade e colaboração ao longo deste trabalho.

A todos da Escola de Veterinária da UFMG pela oportunidade.

A Soraia, por prontamente, ter me ajudado com o esclarecimento de minhas dúvidas em estatística e elaboração dos gráficos.

À todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada!

---

## SUMÁRIO

---

	<b>LISTA DE SIGLAS.....</b>	<b>09</b>
	<b>RESUMO.....</b>	<b>10</b>
	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....</b>	<b>14</b>
2.1	ASPECTOS HISTÓRICOS E CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO DA LTA NO BRASIL E EM MINAS GERAIS.....	14
2.2	CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA.....	18
2.2.1	AGENTE ETIOLÓGICO, RESERVATÓRIO E VETOR.....	18
2.2.2	ASPECTOS CLÍNICOS DA LTA.....	20
2.2.3	VIGILÂNCIA E CONTROLE DA LTA.....	22
2.3	A OCUPAÇÃO DO ESPAÇO E A LTA.....	25
2.4	INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS E DO USO DA TERRA PARA CARACTERIZAÇÃO DA LTA.....	28
2.4.1	INDICADORES SOCIAIS.....	28
2.4.2	INDICADORES AMBIENTAIS E DO USO DA TERRA.....	32
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>34</b>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DE ÁREA DE ESTUDO.....	34
3.2	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	36
3.3	FONTE DE DADOS E ANÁLISE DA INFORMAÇÃO.....	36
3.3.1	CASOS NOVOS DE LTA.....	36
3.3.2	VARIÁVEIS SOCIAIS.....	37
3.3.3	VARIÁVEIS AMBIENTAIS DO USO DA TERRA.....	37
3.3.4	SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS ESPACIAIS DE PRODUÇÃO.....	38
3.4	ORGANIZAÇÃO DOS DADOS.....	39
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	40
3.6	ASPECTOS ÉTICOS.....	41
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>41</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE LTA EM MINAS GERAIS.....	41
4.2	IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS ESPACIAIS DE PRODUÇÃO DE LTA EM MINAS GERAIS.....	52
4.3	CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE LTA NOS	

4.4	CIRCUITOS ESPACIAIS DE PRODUÇÃO.....	54
	ASSOCIAÇÃO DOS CASOS DE LTA E VARIÁVEIS SOCIOAMBIENTAIS E DO USO DA TERRA PELA ANÁLISE MULTIVARIADA DOS COMPONENTES PRINCIPAIS.....	57
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>70</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>76</b>
	Anexo 1 - Ficha de Investigação de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana do Sistema de Informação de Agravos de Notificação.....	76
	Anexo 2 - Parecer Ético do Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária–UFMG.....	78
	Anexo 3 - Termo de Autorização da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais.....	80
	Anexo 4 - Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.....	81
	Anexo 5 -Lista de Municípios de Minas Gerais dos Circuitos Espaciais de Produção para LTA.....	82
	Anexo 6 - Exemplo de planilha do Excel com os dados organizados para ACP..	85

---

## LISTA DE QUADROS

---

Quadro 1	Circuitos Espaciais de Produção de Leishmaniose Tegumentar Americana em Minas Gerais, 2007 a 2011.....	39
----------	--	----

---

## LISTA DE TABELAS

---

Tabela 1	Distribuição anual, ocorrência de casos por 100.000 habitantes e densidade de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por quilômetro quadrado, Minas Gerais, 2007 a 2013.....	42
Tabela 2	Distribuição de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.....	44
Tabela 3	Características clínico-epidemiológicas e sociodemográficas de pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana, Minas Gerais, Brasil, 2007 a 2013.....	51
Tabela 4	Comparação entre a frequência de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no estado e nos Circuitos Espaciais de Produção, segundo triênio, Minas Gerais, 2007 a 2011.....	54
Tabela 5	Frequência de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana segundo características epidemiológicas e sociodemográficas por triênio, Circuito Espacial de Produção, Minas Gerais, 2007 a 2011.....	55



Tabela 6	Média, desvio padrão e coeficiente de variação de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por densidade demográfica, variáveis socioambientais e do uso da terra, segundo Circuitos Espaciais de Produção, Minas Gerais, 2007 a 2011.....	57
Tabela 7	Coordenadas das variáveis estudadas, valor da inércia explicada e acumulada pela análise de componentes principais segundo Circuitos Espaciais de Produção, Minas Gerais, 2007 a 2011.....	59

---

## LISTA DE FIGURAS

---

Figura 1	Distribuição da Leishmaniose Tegumentar no mundo, 2005 a 2009.....	12
Figura 2	Casos de Leishmaniose Tegumentar Americana – Brasil, 1980 a 2010.....	16
Figura 3	Frequência de casos notificados de LTA, Região Sudeste, Minas Gerais e Brasil, 2007-2010.....	17
Figura 4	Formas clínicas da Leishmaniose Tegumentar Americana - (A) Forma cutânea; (B) Forma mucosa; (C) Forma difusa; (D) Forma disseminada.....	21
Figura 5	Circuitos de Produção de Leishmaniose Tegumentar Americana, Brasil, 2008-2010.....	23
Figura 6	Mapa de transformações socioeconômicas no estado de Minas Gerais, 2000 e 2010.....	31
Figura 7	Mapa do estado de Minas Gerais.....	35
Figura 8	Tendência do número de casos novos de Leishmaniose Tegumentar Americana, por 100.000 habitantes, Minas Gerais, 2007 a 2013.....	42
Figura 9	Distribuição do percentual de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo mês de notificação, Minas Gerais, 2007 a 2013.....	43
Figura 10	Distribuição espaço-temporal de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo município e mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.....	47
Figura 11	Classificação de áreas de risco para transmissão de Leishmaniose Tegumentar Americana por 100.000 habitantes, segundo município e mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.....	49
Figura 12	Classificação de áreas de alto risco e muito alto risco para transmissão de Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo município e mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.....	50
Figura 13	Densidade média de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por área em quilômetro quadrado e Circuitos Espaciais de Produção, Minas Gerais, 2007-	

	2009 (a), 2008-2010 (b) e 2009-2011 (c).....	53
Figura 14	Relação dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana com as variáveis socioambientais e das variáveis do uso da terra nos Circuitos Espaciais de Produção, Minas Gerais, 2007-2011.....	61
Figura 15	Relação dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana com as variáveis socioambientais e das variáveis do uso da terra no Circuito Espacial de Produção 1, Minas Gerais, 2007-2011.....	63
Figura 16	Relação dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana com as variáveis socioambientais e das variáveis do uso da terra no Circuito Espacial de Produção 2, Minas Gerais, 2007-2011.....	65

### **LISTA DE SIGLAS**

ACP Análise de Componentes Principais  
 AMS Associação Mineira de Silvicultura  
 DATASUS Departamento de Informática do SUS  
 DENSP Departamento de Endemias Samuel Pessoa  
 ENSP Escola Nacional de Saúde Pública  
 IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
 IDH Índice de Desenvolvimento Humano  
 IDFM Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal  
 IDRМ Intrademorreação de Montenegro  
 IMRS Índice Mineiro de Responsabilidade Social  
 IPEA Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada  
 FIOCRUZ Fundação Oswaldo Cruz  
 FJP Fundação João Pinheiro  
 Greg Grande Região  
 LC Leishmaniose cutânea  
 LM Leishmaniose mucosa  
 LCD Leishmaniose cutânea difusa  
 LTA Leishmaniose Tegumentar Americana  
 LV Leishmaniose Visceral  
 MG Minas Gerais  
 MS Ministério da Saúde  
 PNUD Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
 SINAN Sistema de Informação de Agravos de Notificação  
 SUS Sistema Único de Saúde  
 RMBH Região Metropolitana de Belo Horizonte  
 OMS Organização Mundial de Saúde

## RESUMO

Em Minas Gerais, a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) encontra-se distribuída sob diferentes perfis epidemiológicos e padrões de transmissão. A delimitação de circuitos espaciais de produção, definidos pelo Ministério da Saúde (MS) por triênio, fornecem subsídios para medidas profiláticas específicas, sendo estas áreas de grande relevância epidemiológica. Objetivou-se avaliar a distribuição epidemiológica de casos de LTA em todo o estado de Minas Gerais no período entre 2007 a 2013 e dos circuitos espaciais de produção, por triênio entre 2007 a 2011, relacionando a frequência dos casos de LTA por densidade demográfica com variáveis socioambientais e do uso da terra. Realizou-se um estudo epidemiológico observacional retrospectivo para caracterizar a distribuição epidemiológica dos casos. Foram utilizados dados secundários de casos de LTA do Sistema Nacional de Agravos de Notificação (SINAN), dados do Censo Demográfico de 2010 e dados do Censo Agropecuário de 2006 ambos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além de dados do subíndice do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) e do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para avaliar a relação dos casos de LTA por densidade demográfica com fatores socioambientais e do uso da terra por meio da análise multivariada de componentes principais (ACP). Entre 2007 a 2013 ocorreram 9.107 casos novos de LTA em Minas Gerais, taxa de detecção média de 6,6 casos por 100.000 habitantes e densidade de casos de 2,2 casos por quilômetro quadrado. As mesorregiões Norte de Minas Gerais, Região Metropolitana de Belo Horizonte e Vale do Rio Doce, apresentaram maior concentração de casos. Identificou-se no período entre 2007 a 2011, três circuitos espaciais de produção. Estas áreas concentram municípios que no geral apresentaram densidade de casos acima de 10 casos por quilômetro quadrado. Uma tendência decrescente dos casos ao longo do período foi avaliada, com picos de transmissão e expansão do agravo entre os municípios no biênio 2010-2011. Houve maior registro de casos nos meses de janeiro a março e dezembro. Houve predominância de casos entre o sexo masculino, faixa etária entre 30 a 59 anos, forma cutânea, diagnóstico laboratorial e baixa escolaridade. A zona rural foi predominante na avaliação geral do estado e nos circuitos espaciais de produção com exceção do circuito 1. Pela ACP, identificou-se para os três circuitos uma forte associação entre os casos de LTA por densidade demográfica com lavoura temporária, pastagem natural, floresta natural, terras inaproveitáveis e população rural, e uma fraca associação com pastagem plantada. O IFDM e os subíndices do IMRS representados pela taxa de analfabetismo e renda *per capita* não apresentaram relevância no sistema de ACP. De forma geral, os grandes usos da terra, a densidade demográfica as variáveis ambientais, e o saneamento básico foram relevantes para a ocorrência de casos de LTA nos circuitos espaciais de produção.

**Palavras-Chave:** Leishmaniose Tegumentar Americana, Circuitos Espaciais de Produção, Análise de Componentes Principais (ACP), indicadores socioambientais e do uso da terra.

## **ABSTRACT**

In Minas Gerais, American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) is distributed under different epidemiological profiles and patterns of transmission. The delineation of spatial circuits of production, defined by the Ministry of Health (MS) for three years, provide subsidies for specific prophylactic measures, which are of great epidemiological relevance. The objective of this study was to evaluate the epidemiological distribution of ACL cases throughout the state of Minas Gerais in the period between 2007-2013 and the spatial circuits of production, for three years from 2007 to 2011, listing the cases of ACL by population density with social and environmental variables and land use. We conducted a retrospective observational epidemiological study to characterize the epidemiological distribution of cases. National secondary data of ACL cases were obtained from System for Notifiable Diseases (SINAN), Demographic Census 2010 and Agricultural Census 2006, both data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), in addition to sub-index data Index miner Social Responsibility (IMRS) and the Municipal Development FIRJAN Index (IFDM), to assess the relationship of cases of ACL by population density with social and environmental factors and land use by multivariate principal component analysis (PCA). Between 2007-2013 there were 9,107 new cases of ATL in Minas Gerais, average detection rate of 6.6 cases per 100,000 population and density of cases of 2.2 cases per square kilometer. The Mesoregions North of Minas Gerais, the metropolitan area of Belo Horizonte and Vale do Rio Doce had higher concentration of cases. Three spatial circuits of production were identified for the period 2007 to 2011. These areas concentrate municipalities that in general presented cases density above 10 cases per square kilometer. A downward trend in cases over the period was evaluated with transmission and expansion peaks of the disease among the municipalities in the 2010-2011 biennium. There were more reported cases from January to March and in December. Male individuals, aged between 30-59 years, the cutaneous form, laboratory diagnosis and low education presented a higher frequency. The countryside was predominant in the overall evaluation of the state and in the spatial circuits of production except for the circuit 1. For the PCA, we identified for the three circuits a strong association between the cases of ACL by population density for farming, natural pasture forest natural, useless land and rural population, and a weak association with planted pasture. The IFDM and the sub-indices of IMRS represented by illiteracy rate and per capita income showed no relevance in the PCA system. In general, the major land use, population density and environmental variables, and basic sanitation are relevant to the occurrence of ACL in the spatial circuits of production.

**Key words:** American cutaneous leishmaniasis, spatial Circuits of production, principal component analysis (PCA), social and environmental indicators and land use.

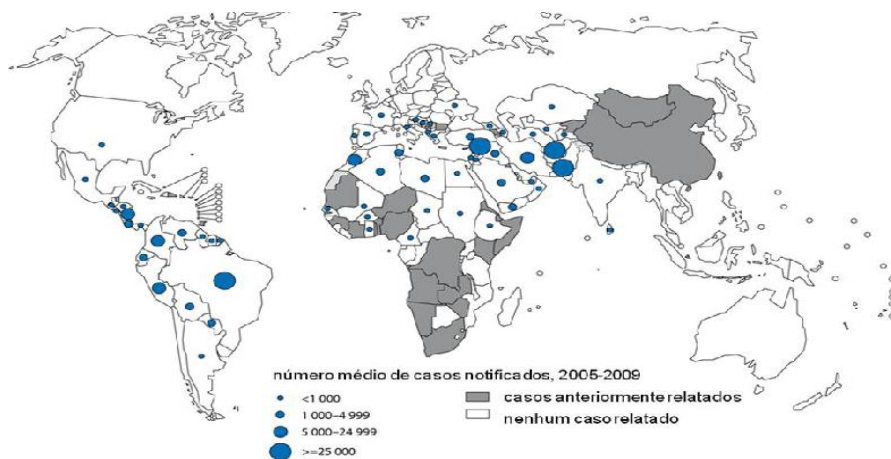
## 1. INTRODUÇÃO

As leishmanioses constituem um grupo de doenças tropicais negligenciadas, cujos agentes etiológicos são protozoários da Ordem Kinetoplastida; família: *Trypanosomatidae* e do gênero *Leishmania*, transmitida por flebotomíneos da ordem Diptera, Família Psychodidae e Sub-Família *Phlebotominae* (Basano e Camargo, 2004; Goto e Lauletta Lindoso, 2012). Nos seres humanos, a doença ocorre em duas diferentes formas clínicas: cutânea, referente ao grupo da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), que causa lesão na pele ou mucosa e Leishmaniose Visceral (LV), que afeta órgãos como o baço e fígado (Karagiannis-Voules *et al.*, 2013; Rodríguez, Díaz e Pérez, 2013).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), são consideradas antropozoonoses e integram o conjunto das seis doenças tropicais mais importantes no Velho Mundo, principalmente na Região do Leste do Mediterrâneo e Região das Américas (Organização Mundial Da Saúde, 2012). Constitui um problema de saúde pública em 98 países (Karagiannis-Voules *et al.*, 2013), distribuídos em quatro continentes (Américas, Europa, África e Ásia) (Brasil, 2007). Do total de casos já registrados, 90% dos casos ocorrem em apenas seis países, tais como: Irã, Arábia Saudita, Síria, Afeganistão, Brasil e Peru (Gontijo e Carvalho, 2003; Ali-Akbarpour *et al.*, 2012; Goto e Lauletta Lindoso, 2012), sendo endêmica na maioria dos países latino-americanos (Rodríguez, Díaz e Pérez, 2013).

Em 2002, a OMS estimou que 350 milhões de pessoas estivessem sob-risco de adoecer das leishmanioses, com aproximadamente 2 milhões de casos, sendo 1,5 milhões por Leishmaniose Cutânea (Goto e Lauletta Lindoso, 2012; Karagiannis-Voules *et al.*, 2013; Rodríguez, Díaz e Pérez, 2013) e 500 mil por Leishmaniose Visceral e um total de 59.000 mortes para o mesmo período (Karagiannis-Voules *et al.*, 2013).

No Continente Americano há registro de casos a partir do sul do Texas nos Estados Unidos até o norte da Argentina (Rodríguez Díaz e Pérez, 2013), com exceção do Chile e Uruguai (Brasil, 2007). Na figura 1 observa-se a distribuição mundial dos casos de LTA, referente à média de casos notificados entre 2005 a 2009.



**Figura 1 – Distribuição da Leishmaniose Tegumentar no mundo, 2005 a 2009.**

Fonte: Organização Mundial de Saúde, 2012.

A LTA é uma doença não contagiosa, de evolução crônica, que acomete as estruturas da pele e cartilagem da nasofaringe, podendo apresentar-se de forma localizada ou difusa (Basano

e Camargo, 2004). Sua importância para saúde pública não está relacionada apenas com a alta incidência e ampla distribuição geográfica, mas também na possibilidade de assumir formas que podem determinar lesões destrutivas, através de úlceras, que no geral, se encontram no rosto, braços e nas pernas (Gontijo e Carvalho, 2003; Organização Mundial Da Saúde, 2012).

A LTA pode ser considerada uma doença ocupacional com reflexos no campo social e econômico, por estar diretamente relacionada com atividades profissionais em áreas enzoóticas, especialmente em florestas na extração de recursos naturais que permite o contato com mamíferos silvestres e picada de flebotômíneos (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001; Brasil, 2007; Chaves *et al.*, 2008).

Nas últimas décadas, análises epidemiológicas têm sugerido mudanças no padrão de transmissão da doença, com ocorrência em zonas rurais praticamente desmatadas, e em regiões periurbanas (Brasil, 2007). A ocorrência de casos está associada principalmente em homens em idade produtiva, que exercem atividades de desmatamento e reflorestamento, além de práticas agrícolas, extração de madeira e petróleo, construção de estradas, colheita, caça, pesca, mineração, atividades de pesquisa em florestas tropicais, loteamentos, comunidades adjacentes a florestas, entre outros (Rodríguez, Díaz e Pérez, 2013). Porém pode ocorrer em via de regra, em áreas com precárias condições socioeconômicas (Passos *et al.*, 2001), com invasão no ambiente doméstico (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001). Detaca-se um número expressivo de casos em mulheres e em crianças em diferentes áreas da América do Sul, sendo este, um indicador de transmissão intra e peridomiciliar (Gil *et al.*, 2010).

Estratégias para o controle das leishmanioses no Brasil não têm mudado ao longo dos últimos 60 anos, o que pode explicar o não recrudescimento da ocorrência de casos. De acordo com a OMS, as dificuldades de detecção e notificação dos casos são os principais desafios para o seu controle (Karagiannis-Voules *et al.*, 2013).

O controle efetivo requer a confecção de mapas confiáveis da distribuição espacial da doença para que medidas de intervenção e controle possam ser implementadas com melhor custo-benefício.

Consideração o cenário epidemiológico da LTA no estado de Minas Gerais, se faz necessário descobrir a implicação da manutenção nas áreas com maior detecção da doença, relacionando a ocorrência dos casos e os aspectos socioambientais e do uso da terra como fatores de risco. A endemicidade do agravo e a falta de estudos que contemplem sua magnitude e caracterização de sua ocorrência a nível regional, por meio de características clínico-epidemiológicas e dos processos socioambientais nos circuitos estaduais identificados, são fatores que justificam a pesquisa.

Este trabalho visa utilizar como base o modelo de vigilância e monitoramento da LTA no Brasil, aplicado para realidade do estado de Minas Gerais, utilizando diferentes escalas de análises, tais como variáveis individuais, socioambientais e do uso da terra, necessárias para a descrição das características epidemiológicas dos casos e dos espaços críticos de produção da LTA, que possibilitem a identificação de áreas prioritárias para ação de prevenção e controle.

## **1.1. OBJETIVOS**

Esta pesquisa objetivou analisar os aspectos epidemiológicos dos casos humanos de Leishmaniose Tegumentar Americana em Minas Gerais, no período entre os anos 2007 a 2013. Os objetivos específicos foram:

- a) Descrever os casos humanos de LTA no período entre 2007 a 2013 no estado de Minas Gerais;
- b) Identificar os circuitos espaciais de produção nos triênios 2007-2009, 2008-2010 e 2009-2011;

- c) Descrever os casos humanos de LTA nos circuitos espaciais de produção nos triênios 2007-2009, 2008-2010 e 2009-2011.
- d) Caracterizar os circuitos espaciais de produção e padrões de transmissão relacionando a ocorrência de casos de LTA por densidade demográfica segundo aspectos socioambientais e do uso da terra.

## 2. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

### 2.1. ASPECTOS HISTÓRICOS E CENÁRIO EPIDEMIOLÓGICO DA LTA NO BRASIL E EM MINAS GERAIS

A LTA é uma doença que acompanha o homem desde a antiguidade, existindo relatos e descrições encontradas na literatura desde o século I d.C. Nas Américas, foram encontradas antigas peças de cerâmicas feitas por índios originadas da Colômbia (Basano e Camargo, 2004; Lainson, 2010) e Equador (*huacos*) (Do Vale e Furtado, 2005; Lainson, 2010), datadas de 400 a 900 anos d.C (Basano e Camargo, 2004). Estas peças geralmente retratavam rostos humanos com deformações graves bastante similares às causadas pela leishmaniose mucocutânea (Do Vale e Furtado, 2005; Lainson, 2010), embora a princípio tenham sido confundidas com a sífilis (Do Vale e Furtado, 2005). Em 1571, Pedro Pizarro descreveu a desfiguração de narizes e lábios de plantadores de coca que trabalhavam na base das encostas orientais das Cordilheiras dos Andes. Como a leishmaniose é atualmente endêmica nesta região, é bastante provável que aquele historiador se referisse a esta doença, já naquela época (Lainson, 2010).

Estas lesões receberam diversas denominações tais como: *uta seco*, *úlcer de Velez*, *ulcer de los chicleros*, *buba*, *úlcer de Baurú*, *ferida brava*, *botão do oriente*, *forest yaws*, *Baysore*, *pian-bois e bosch-yaws* (lesões menos destrutivas) e como *espúndia*, *llaga*, *corrosiva*, *cancro espúndico*, *nariz de tapir*, *tiacaraña*, *gangosa*, *ferida esponjosa e cancro fagendênico* (lesões mais destrutivas). No entanto, a etiologia das mesmas permaneceu desconhecida por muito tempo (Lainson, 2010).

O primeiro a observar o parasito do gênero *Leishmania* foi Cunningham (1855), na Índia, nos casos de leishmaniose visceral (Basano e Camargo, 2004). A primeira referência de LTA no Brasil encontra-se no documento da Pastoral Religiosa Político-Geográfico de 1827, citado no livro de Tello intitulado “Antiguidad de La Syphilis em El Peru”, onde ele relatava a viagem do Frei Dom Hipólito Sanches de Eayas y Quiros de Tabatinga percorrendo as regiões do vale amazônico do Amazonas até o Peru (Basano e Camargo, 2004). Este observara a presença de indivíduos com úlceras nos braços e pernas, relacionadas à picada de insetos, tendo como conseqüências lesões destrutivas da boca e do nariz (Do Vale e Furtado, 2005). Alexandre Cerqueira em 1855, também observou a existência da moléstia da pele e passou a suspeitar do papel de flebotomíneos como vetores (Gontijo e Carvalho, 2003), identificando-a clinicamente como botão de briska.

Em 1895 na Itália, Breda, descreveu a moléstia em italianos provenientes de São Paulo, porém, a natureza leishmaniótica das lesões cutâneas e nasofaríngeas ainda não tinham sido descobertas. O agente causador da doença do Velho Mundo foi descoberto em 1903 e denominado de *Leishmania tropica* em 1906 (Lainson, 2010).

No Brasil só foi confirmada pela primeira vez em 1909 por Lindenberg e Carini e Paranhos, em estudos independentes, no qual encontraram “corpúsculos de Leishman-Donovan” (formas amastigotas) que são formas de *Leishmania* idêntica à *Leishmania tropica*, em lesões cutâneas de indivíduos que trabalhavam nas matas do interior do estado de São Paulo (Basano e Camargo, 2004; Lainson, 2010).

Gaspar Vianna, clínico e parasitologista brasileiro investigou formas amastigotas em lesões cutâneas de uma paciente de Além Paraíba no estado de Minas Gerais, e em 1911 propôs a denominação de *Leishmania brazilienses* para o agente específico da LTA no Brasil (Gontijo e Carvalho, 2003; Basano e Camargo, 2004), corrigido para *L. braziliensis* por Matta em 1916 (Lainson, 2010). Até a década de 1960-70, ainda se acreditava que todos os casos de leishmaniose cutânea humana no país eram causados por *L. braziliensis* (Basano e Camargo, 2004; Lainson, 2010), porém com o aprimoramento das técnicas de análise outras espécies foram descritas (Basano e Camargo, 2004).

Em 1977, um grupo de pesquisadores ressaltou a importância de se levar em consideração a ocorrência ou ausência de desenvolvimento do parasito no intestino posterior do flebotomíneo. Todas as espécies que apresentavam desenvolvimento no intestino posterior do flebotomíneo seriam incluídas no subgênero Viannia, em homenagem a Gaspar Vianna, que descreveu a espécie *L.(V.) braziliensis*. Todas as espécies que não apresentaram desenvolvimento do intestino posterior foram então incluídas no subgênero *Leishmania* Ross, 1903 (Lainson, 2010).

Com relação à distribuição dos casos, observou-se no Brasil, até a década de 1950, registro em praticamente todo território nacional, com maior incidência dos casos nos estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Ceará e Pernambuco. Esta expansão as demais regiões do país, pode estar relacionada, conforme sugerido em vários estudos, aos migrantes, que, após o declínio da extração do látex na Amazônia, retornaram as suas regiões de origens no Nordeste e Sudeste, principalmente para os estados de Minas Gerais e São Paulo, atraídos pelo desenvolvimento gerado pelo cultivo do café (Do Vale e Furtado, 2005).

Esse período observou-se a coexistência de um duplo perfil epidemiológico expresso pela manutenção de casos oriundos dos focos antigos ou áreas próximas a eles e pelo aparecimento de surtos epidêmicos associados a fatores com o acelerado processo de expansão de fronteiras agrícolas, a implantação de áreas de garimpo, derrubada de matas para construção de estradas (FUNASA, 1999).

Observou-se também em periferia de centros urbanos, a adaptação dos parasitas e vetores, em consequência de alterações ambientais e a relação com animais domésticos, sendo estes sugeridos como novos reservatórios da doença (Do Vale e Furtado, 2005; Brasil, 2007).

Em meados de 1960 a doença parece ter entrado em declínio devido ao desmatamento já completado nas regiões mais urbanizadas do país (Do Vale e Furtado, 2005), visão que levou a de que uma grande transformação da paisagem poderia reduzir os casos de LTA (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001; Kawa e Sabroza, 2002; Chaves *et al.*, 2008). Outro fator que sugeriu este declínio foi à relativa estabilidade de populações rurais, porém, novos surtos foram observados neste período em áreas de colonização antiga, como foi observado em Minas Gerais na região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e também nas regiões de mata atlântica nos Vales do Rio Doce e Mucuri. No Rio de Janeiro foi observado em Ilha Grande, Jacarépaguá, Campo Grande e Parati, em São Paulo no Vale do Mogi-Guaçu e na Zona litorânea do Vale do Ribeira e no estado do Espírito Santo nos municípios de Viana e Cariacica. No nordeste a LTA persiste endêmica especialmente nas zonas serranas do Ceará, Paraíba e no estado da Bahia (Do Vale e Furtado, 2005).

Até a década de 1970, a infecção estava relacionada somente quando havia o contato do homem com florestas, embora também houvesse descrição em indivíduos que viviam em áreas agrícolas desmatadas por longos períodos (Machado-Coelho *et al.*, 1999).

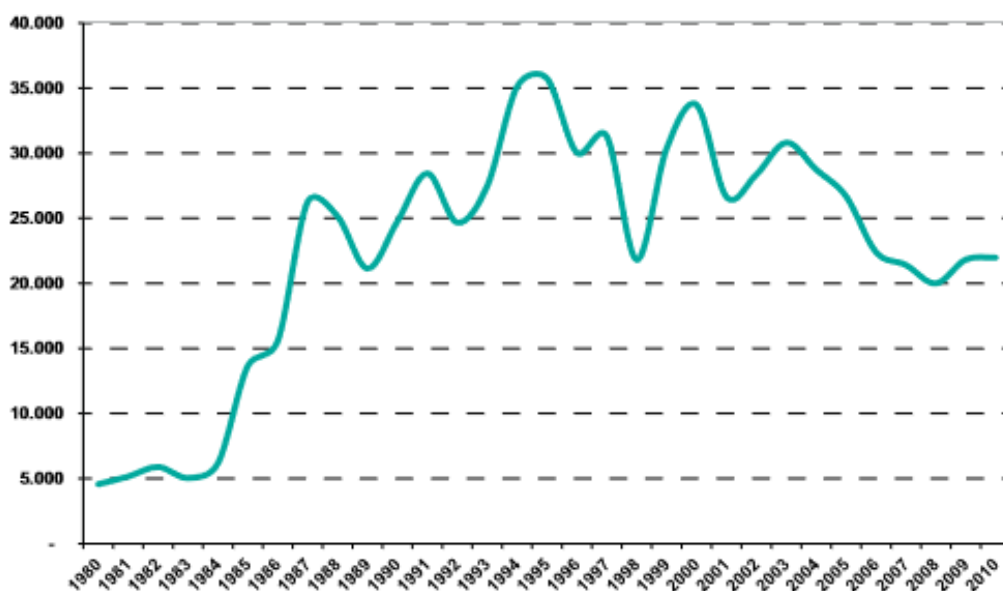
De acordo com Valdés (2012), a partir da década de 1980, o número de casos registrados no Brasil passou de 3.000 para 35.748, com picos de transmissão a cada cinco anos. Em virtude da implantação de um programa especial de controle das Leishmanioses em 1985,



passou a ser instituído em vários estados, um sistema mais regular de coleta de dados, que refletiu no aumento das notificações.

Até o ano de 1996, as informações disponíveis sobre a doença estavam sistematizadas em relatórios padronizados de indicadores operacionais distribuídos por unidade da federação. A partir deste ano, ocorreu reestruturação do sistema de informação do programa e o mesmo passou a ser orientado para a Vigilância e Monitoramento, tendo o município de residência como unidade territorial para a consolidação e análise dos dados (FUNASA, 2002; Valdés, 2012). Atualmente, o registro de casos de LTA no Brasil é obrigatório, regulamentado pela Portaria nº 1.271, de 06 de junho de 2014, que define a lista nacional de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de públicos e privados em todo o território nacional (Brasil, 2014a).

Durante o período entre 2001 a 2010, registrou-se no Brasil um total de 248.834 casos e média anual de 24.883 casos novos (Brasil, 2012). Em 2003, houve autoctonia do agravo em todos os estados brasileiros, apresentando grande dispersão territorial com algumas áreas com intensa concentração de casos. A doença ocorre em ambos os sexos e todas as faixas etárias, entretanto na média do país, predomina os maiores de 10 anos, representando 90% dos casos e o sexo masculino com 74% (Brasil, 2007). Houve uma tendência à diminuição do número de casos na última década, sendo observada uma redução em torno de 17,5% a 20% em 2010 quando comparado com o ano de 2001 (Figura 2) (Brasil, 2012; Karagiannis-Voules *et al.*, 2013). Esta mesma tendência foi observada no estudo realizado por Neto *et al.* (2013) no estado do Maranhão entre 2000 a 2009, porém, as regiões Norte e Nordeste vêm contribuindo ao longo dos anos com os maiores percentuais de casos do País, cerca de 40% e 32%, respectivamente, seguidas da Região Centro-Oeste, com cerca de 10% do total de casos (Brasil, 2012).



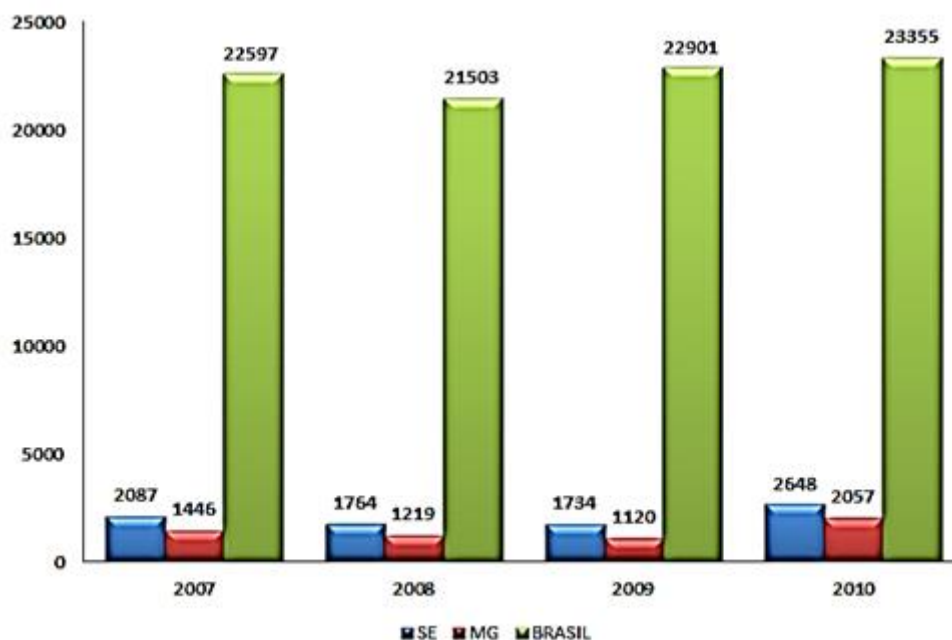
**Figura 2 - Casos Humanos de Leishmaniose Tegumentar Americana – Brasil, de 1980 a 2010.**  
Fonte: Brasil, 2012.

De acordo com a FUNASA (1999), a análise e a interpretação temporal da LTA, utilizando-se dados agregados por estados e regiões pode não refletir o real comportamento da doença no Brasil, em virtude do seu caráter focal e da grande extensão territorial brasileira. As variações expressas na evolução das curvas e diferenças na magnitude das incidências intra e entre as regiões correspondem aos processos históricos de ocupação do espaço em cada uma delas, os quais contribuem na determinação da doença.

Estas oscilações com alternância de surtos epidêmicos, também foram relatadas por Machado-Coelho *et al.* (1999), devido a uma forte evidência dos pacientes tratados apresentarem uma aparente resistência devido ao aumento de imunidade. Além disso, destaca-se a migração de indivíduos dentro destas regiões e o nascimento de indivíduos susceptíveis a doença, o que é suficiente para se iniciar uma epidemia. A velocidade da taxa de crescimento populacional também pode ser um fator a ser considerado.

É possível construir a partir do banco de dados do DATASUS, que é o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS), a distribuição de casos do Brasil, por Unidade Federada e Região. Observa-se na Figura 3 a distribuição de casos no Brasil, na região Sudeste e em Minas Gerais no período entre 2007 a 2010.

O estado de Minas Gerais destaca-se entre os estados da região Sudeste (SE), com maior registro da doença, com um percentual geral de 71% dos casos para o período (DATASUS, 2014a).



**Figura 3 - Frequência de casos notificados de LTA, Região Sudeste, Minas Gerais e Brasil, 2007-2010.**

Fonte: Construído a partir de dados do DATASUS, 2014.

Em Minas Gerais o registro de casos começou a se elevar no final da década de 1980, passando de 3,0 casos por 100.000 habitantes em 1986 para 9,3 casos por 100.000 habitantes em 1989. Os valores mais altos ocorreram no primeiro quinquênio dos anos 1990, quando a incidência média alcançou 13,2 casos por 100.00 habitantes (FUNASA, 1999). De acordo com Luz *et al.* (2001), até 1987 os casos de LTA em Minas Gerais se restringiam à zona do Vale do

Rio Doce e posteriormente passou a atingir de forma expressiva municípios da RMBH, com população residente predominantemente urbana, o que mostra a ocorrência da doença nesta região.

Ainda no que concerne a RMBH, de acordo com Santa Rosa (1997) e Luz *et al.* (2001), na década de 1990 o município de Belo Horizonte foi o que concentrava o maior número de casos. Também houve registro significativo nos municípios de Contagem, Nova Lima, Ibirité, Santa Luzia, Vespasiano, Juatuba, Sabará e Ribeirão das Neves, destaca-se uma concentração dos casos entre 96,7 a 99,5% da população vivendo em áreas urbanas. Santa Rosa (1997) confirma este perfil ao avaliar em seu estudo que do total dos 655 casos registrados, não houve correlação significativa entre o coeficiente da população rural e urbano com a doença ( $R^2 = 1,1\%$ ;  $P=0,58$ ), o que demonstrou o perfil urbano nestes municípios.

Entre 2001 a 2010, foi registrado um total de 15.434 casos novos da doença, com média anual de 1.543 casos e taxa de detecção média de 8,1 casos/100.000 habitantes. A LTA apresenta ampla distribuição geográfica no estado, porém heterogênea, com oscilações no período que variaram de 1042 casos em 2009 a 1942 casos em 2010. As Regiões Ampliadas de Saúde Norte, Leste, Nordeste e Centro apresentaram, respectivamente, os maiores percentuais do período, com 31,4% (n=4.846), 15,2% (n=2.347), 14,6% (n=2.252) e 13,4% (n=2.073) (Temponi, 2012).

## **2.2. CARACTERIZAÇÃO DA DOENÇA**

### **2.2.1. AGENTE ETIOLÓGICO, RESERVATÓRIO E VETOR**

A Leishmaniose Tegumentar Americana é uma doença infecciosa, não contagiosa, causada por protozoários do gênero *Leishmania*, de transmissão vetorial, que acomete pele e mucosas (Brasil, 2007; 2014b). O gênero *Leishmania* compreende protozoários parasitas com um ciclo de vida digenético (heteroxênico), vivendo alternadamente em hospedeiros vertebrados e insetos vetores responsáveis pela transmissão nos mamíferos (Gontijo e Carvalho, 2003), sendo os pequenos roedores silvestres, os principais reservatórios envolvidos na transmissão (Silva, Latorre e Galati, 2010). Nos mamíferos os parasitas assumem a forma amastigota, arredondada e imóvel, que multiplica obrigatoriamente dentro de células do sistema monocítico fagocitário. À medida que as formas amastigotas vão se multiplicando, os macrófagos se rompem liberando parasitas que são fagocitados por outros macrófagos (Gontijo e Carvalho, 2003).

No homem, em média o período de incubação é de dois meses, podendo apresentar períodos mais curtos (duas semanas) e mais longos (dois anos). A susceptibilidade é universal, não ocorre transmissão de pessoa a pessoa e a infecção pela doença não confere imunidade duradoura ao paciente (Brasil, 2007; 2014b). Para Gontijo e Carvalho (2003), o homem apresenta como hospedeiro acidental e parece não apresentar um papel importante na manutenção do parasita na natureza.

É uma doença que é transmitida ao homem através da picada de flebotomíneos pertencentes da Ordem *Diptera*; Família *Psychodidae*; Sub-Família: *Phlebotominae* (Basano e Camargo, 2004; Goto e Lauletta Lindoso, 2012), pertencentes aos gêneros *Lutzomyia* no Novo Mundo e *Plebotomus* no Velho Mundo. Nos flebotomíneos, as formas amastigotas ingeridas durante o repasto sanguíneo vivem no meio extracelular na luz do trato digestivo, se diferenciam em formas flageladas, e posteriormente são inoculadas na pele de mamíferos durante a picada (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012). São popularmente conhecidos como “mosquito-palha”, “tatuquira”, “birigui”, entre outros (Brasil, 2007).

Nas Américas são atualmente conhecidas 11 espécies dermatrópicas da família da *Trypanosomatidae* do gênero *Leishmania* causadoras de doença humana e oito espécies descritas, somente em animais. No entanto, no Brasil já foram identificadas sete espécies, sendo seis do subgênero *Viannia* e um do subgênero *Leishmania* (Do Vale e Furtado, 2005; Brasil, 2007). O subgênero *Leishmania* (*Viannia*) *brasiliensis* é a espécie com maior distribuição, estando presente em todas as regiões brasileiras. Em Minas Gerais, há registros da *Leishmania* (*Leishmania*) *amazonensis* e da espécie *Leishmania* (*Viannia*) *brasiliensis* (Brasil, 2007).

Cada espécie de *Leishmania* apresenta particularidades relacionadas aos vetores, reservatórios, padrões epidemiológicos, distribuição geográfica e até mesmo à resposta terapêutica (Do Vale e Furtado, 2005). As três principais espécies envolvidas na transmissão no Brasil são:

***Leishmania* (*Leishmania*) *amazonensis*:** distribuída pelas florestas primárias e secundárias da Amazônia (Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins e sudoeste do Maranhão), particularmente em áreas de igapó e de floresta tipo “várzea”. Sua presença amplia-se para o Nordeste (Bahia), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Centro-Oeste (Goiás) (Costa, 2005; Brasil, 2007). Esta espécie está associada à forma cutâneo-difusa da doença, sendo extremamente grave e resistente a qualquer tipo de terapia medicamentosa (Lainson, 2010).

Possui como hospedeiros naturais marsupiais tais como a *Marmosa*, *Metachirus*, *Didelphis* e *Philander*, e roedores silvestres, principalmente *Proechimys* sp, além do *Oryzomys* spp., (Costa, 2005; Brasil, 2007) *Nectomys*, *Neacomys*, e *Dasyprocta* e humanos (Lainson, 2010). Os vetores são espécies do complexo *Lutzomia* (*Nyssomyia*) *flaviscutellata* (Costa, 2005; Lainson, 2010; Valdés, 2012), de hábitos noturnos e voo baixo, sendo pouco antropofílicos (Costa, 2005; Valdés, 2012).

***Leishmania* (*Viannia*) *guyanensis*:** sua distribuição no Brasil está particularmente associada ao norte do rio Amazonas (Amapá, Amazonas, Pará e Rondônia) estendendo-se para os países vizinhos da Guiana Francesa (Costa, 2005; Brasil, 2007; Lainson, 2010) e Suriname. Também há registros da infecção na Colômbia, Equador e Venezuela e em florestas de planície no Peru (Lainson, 2010). É encontrada principalmente em florestas de terras firmes, ou seja, em área que não se alagam em períodos chuvosos (Costa, 2005; Brasil, 2007).

Caracterizam-se por lesões metastáticas, linfangite e linfadenopatias a partir do local de inoculação do agente e é exclusivamente associada à forma cutânea da LTA, sendo muito raro o acometimento mucoso por esta espécie (Lainson, 2010; Valdés, 2012).

Vários mamíferos selvagens são discriminados como hospedeiros naturais, principalmente a preguiça de dois dedos (*Choloepus didactylus*) e o tamanduá (*Tamandua tetradactyla*) (Gontijo e Carvalho, 2003; Costa, 2005; Lainson, 2010; Valdés, 2012), além de marsupiais (*Didelphis marsupialis*) que passam a conviver próximo ao homem após desmatamentos (Costa, 2005). Há registros ocasionais da infecção em roedores e gambás. A infecção em animais selvagens é benigna e inaparente (Lainson, 2010).

O vetor associado na transmissão por *Leishmania* (*Viannia*) *guyanensis* é o *Lutzomia* (*Nyssomyia*) *umbratilis* (Costa, 2005; Lainson, 2010; Valdés, 2012), que costuma pousar durante o dia em tronco de árvores. Ataca o homem de forma significativa podendo invadir habitações próximas a matas até 80 metros (Costa, 2005). De acordo com Lainson (2010), também há registros de infecções relativamente esporádicas por *Lu. (N.) anduzei*.

***Leishmania* (*Viannia*) *brasiliensis*:** esta espécie está associada à forma cutâneo-mucosa e há registro de casos em praticamente todos os estados da federação (Lainson, 2010). Apresenta ampla distribuição desde o sul do Pará ao Nordeste, atingindo também o centro sul do país e algumas áreas da Amazônia Oriental. Na Amazônia, a infecção é encontrada usualmente em áreas de terras firmes (Costa, 2005).

As espécies de flebotomíneos envolvidos com a sua transmissão incluem *Lutzomyia* (*Nyssomyia*) *intermedia*, sendo esta espécie extremamente adaptada às áreas de transição situadas entre o peridomicílio e as matas de segunda formação, como foi observado em focos de São Paulo e do Rio de Janeiro (Kawa e Sabroza, 2002; Aparicio e Bitencourt, 2004).

Outras espécies que também estão associadas com a transmissão são a *Lu. (Psychodopygus) wellcomei* na região amazônica, *Lu migonei* (Brasil, 2007; Lainson, 2010), *Lu pessoai* nos focos do Rio de Janeiro e Jampruca em Minas Gerais (Valdés, 2012), *Lu whitmani* (Costa, 2005; Lainson, 2010; Valdés, 2012) sendo esta espécie exclusivamente silvestre (Aparicio e Bitencourt, 2004) e por fim e *Lu. (N.) neivae* (Lainson, 2010).

Algumas espécies de roedores são descritas como reservatórios, tais como: *Oryzomys concolor*, *O. capito*, *O. nigripes*, *Akodon arviculoides*, *Proechimys* spp., *Rattus rattus*, *Rhipidomys leucodactylus*, *Bolomys lasiurus* e marsupiais da espécie *Didelphis marsupialis* (*Marsupialia*). Também foram identificadas lesões cutâneas causadas por *L. (V.) braziliensis* em animais domésticos, incluindo equinos, cachorros e gatos, em áreas que sugerem um ciclo de transmissão peridoméstico (Lainson, 2010).

Corroborando com a ocorrência em animais domésticos, de acordo com Brasil (2007), há relatos na literatura em felídeos (*Felis catus*) no Rio de Janeiro, em canídeos (*Canis familiares*) no Ceará, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo e por fim em equídeos (*Equus caballus*, *Equus asinus*), nos estados do Ceará, Bahia e Rio de Janeiro, porém o papel desempenhado por cada espécie no ciclo de transmissão ainda não está bem definido.

## 2.2.2. ASPECTOS CLÍNICOS DA LTA

A manifestação clínica está associada com a espécie de *Leishmania* envolvida na transmissão e a relação do protozoário com o seu hospedeiro. A LTA produz um amplo espectro de lesões o que torna o diagnóstico nem sempre simples ou imediato. Baseado em suas diferentes apresentações clínicas são classificadas em leishmaniose cutânea (LC), leishmaniose mucosa, (LM), leishmaniose cutânea difusa (LCD) e leishmaniose disseminada (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012).

A LC é caracterizada pela presença de lesões exclusivamente na pele, que se iniciam no ponto de inoculação de promastigotas infectantes, geralmente única, embora eventualmente múltiplas picadas do flebotomíneo possam gerar número elevado de lesões. Inicia-se com uma pápula eritematosa que progride lentamente para nódulo. São frequentes as ulcerações com bordas elevadas, endurecidas e o fundo com tecido de granulação grosseira configurando a clássica lesão com borda em moldura (Figura 4-A) (Gontijo e Carvalho, 2003). Pode apresentar decurso abortivo ou assumir caráter tórpido para terminar em regressão espontânea (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012).

A LM (Figura 4-B) é condição de difícil tratamento e prognóstico reservado quanto à possibilidade de cura. Está associada a *L. braziliensis*, na maioria dos casos, ocorrendo em um intervalo de tempo variável, podendo ocorrer geralmente meses ou anos após a instalação da lesão cutânea inicial por disseminação hematogênica ou linfática do parasito. Os fatores que contribuem para que a lesão cutânea inicial evolua para a forma mucosa não é totalmente conhecida, mas pode estar associada à cicatrização demorada da lesão primária e tratamento inicial inadequado. Na maioria dos casos a LM acomete a mucosa nasal com importante comprometimento do septo, seguido pelo acometimento da mucosa oral. Em ambos os casos o risco de deformidades permanentes é considerável. O acometimento de outras mucosas que não o das vias aéreas superiores é excepcional (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso,

2012). No Brasil a incidência média pode alcançar 0,4 a 2,7% dos casos e nos países Andinos a incidência média é de 7,1% (Goto e Lauletta Lindoso, 2012).

A LCD é uma forma clínica pouco comum (Figura 4-C), sendo caracterizada pelo pólo anérgico da doença. A principal espécie envolvida é a *L (L) amazonensis*. As lesões não cicatrizam espontaneamente e são resistentes ao tratamento medicamentoso. O diagnóstico diferencial é feito com a forma clínica cutânea disseminada (Figura 4-D), que é caracterizada por lesões múltiplas, geralmente ulceradas, distribuídas por diversas áreas sob a epiderme, distantes do sítio de inoculação primária, porém responde ao tratamento habitual. No Brasil esta forma clínica é atribuída a *L (V) brasiliensis* (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012).



**Figura 4 - Formas clínicas da Leishmaniose Tegumentar Americana - (A) Forma cutânea (lesão clássica em moldura); (B) Forma mucosa; (C) Forma difusa; (D) Forma disseminada.**

Fonte: Gontijo e Carvalho, 2003.

O tratamento é antigo, tóxico e de difícil aplicação (Organização Mundial Da Saúde, 2012). Os medicamentos de primeira escolha utilizados para o tratamento da doença preconizados pela OMS e pelo MS são os antimoniais pentavalentes ( $SB^{5+}$ ) (Gontijo e Carvalho, 2003; Lima *et al.*, 2007; Valdés, 2012), existentes sob duas formas, o antimoniato N-metilglucamina e o stibogluconato de sódio, sendo este último não comercializado no Brasil (Gontijo e Carvalho, 2003; Lima *et al.*, 2007).

As doses e o tempo de tratamento variam de acordo com a manifestação clínica da doença. O tratamento apresenta limitações por ser longo e pode apresentar reações adversas, o que pode levar os pacientes ao abandono. Drogas de segunda escolha como a Anfotericina B convencional, Anfotericina B Lipossomal, sendo o seu uso *off label* e a pentamidina podem ser recorridas em casos de falha terapêutica devido a respostas não satisfatórias aos antimoniais (Lima *et al.*, 2007; Valdés, 2012).

Em relação ao diagnóstico, o mesmo abrange aspectos clínicos, epidemiológicos e laboratoriais, por meio da pesquisa parasitológica e do diagnóstico imunológico. O diagnóstico clínico pode ser feito com base nas características da lesão associada à anamnese, onde os dados epidemiológicos são de grande importância (Gontijo e Carvalho, 2003). A demonstração da forma amastigota do parasita pelo diagnóstico parasitológico pode ser obtida por técnica de

pesquisa direta e indireta. A chance de se encontrar o parasita é inversamente proporcional ao tempo de duração da lesão e a sensibilidade do método nos casos produzidos por *L.braziliensis* está em torno de 100% nos dois primeiros meses de evolução, 75% aos seis meses e 20% acima dos doze meses (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012).

O diagnóstico imunológico utilizado na rotina é a Intradermorreação de Montenegro (IDRM) que detecta a presença de hipersensibilidade tardia uma vez que imunologicamente, a LTA se caracteriza pelo aparecimento de uma resposta celular durante a doença e após a cura da infecção, seja de forma espontânea ou após o tratamento (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012). O teste se torna positivo quatro meses após o início da lesão cutânea, mas não diferencia da doença atual ou pregressa que na maioria das vezes permanece positivo após o tratamento. A técnica possui grande valor presuntivo no diagnóstico da LTA nos casos em que os parasitas estão escassos ou ausentes, sendo também útil nos inquéritos epidemiológicos em áreas endêmicas. Estima-se positividade de 84% e 100% nas formas cutâneas e mucocutâneas respectivamente e resultados negativos na forma cutânea difusa (Gontijo e Carvalho, 2003). Entre as reações sorológicas, a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) é a mais utilizada (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012). É uma técnica sensível, porém apresenta possibilidade de reações cruzadas com a Doença de Chagas e Leishmaniose Visceral, além de apresentar resultados variáveis, seja pela reduzida antigenicidade do parasita ou pelos baixos níveis de anticorpos circulantes. Habitualmente é negativa na forma cutânea difusa e na forma cutânea apresenta sensibilidade estimada em 71% e na forma mucosa 100% (Gontijo e Carvalho, 2003).

Em Minas Gerais, no que se refere ao diagnóstico, o uso de Antígeno de Montenegro pode ser realizado em unidades de saúde com disponibilidade de estrutura física e recursos humanos para atendimento à LTA. Destaca-se o município de Belo Horizonte por apresentar um centro de referência para diagnóstico da doença (Santa Rosa, 1997; Luz *et al.*, 2001; Passos *et al.*, 2001).

As principais doenças dermatológicas que fazem diagnóstico diferencial com a LTA são a sífilis, hanseníase, tuberculose, micobactérias atípicas, paracoccidioidomicose, histoplasmose, lobomicose, esporotricose, piodermite, rinoscleroma, granuloma facial da linha média, sarcoidose, lúpus eritematoso discoide, psoríase, vasculites, infiltrado linfocítico de Jesser, úlceras de estase venosa, úlceras decorrentes de anemia falciforme, picada de insetos, granuloma por corpo estranho, ceratoacantoma, carcinoma basocelular, carcinoma espinocelular, histiocitoma, linfoma cutâneo, outros tumores, etc (Brasil, 2007; Goto e Lauletta Lindoso, 2012).

O critério de cura é clínico e na forma cutânea este critério é definido pela epitelação das lesões ulceradas com regressão total da infiltração e eritema, e acompanhamento por três meses após a conclusão do esquema terapêutico. Uma vez curado, o paciente deve ser acompanhado a cada dois meses até completar 12 meses após o tratamento. Na forma mucosa é definido pela regressão de todos os sinais e comprovado pelo exame otorrinolaringológico, até seis meses após a conclusão do esquema terapêutico (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012; Valdés, 2012).

Com relação à mortalidade, o ônus real da LTA permanece oculto, até certo ponto devido ao fato de que os mais afetados vivem em áreas remotas e sem acesso ao tratamento (Organização Mundial Da Saúde, 2012).

### **2.2.3. VIGILÂNCIA E CONTROLE DA LTA**

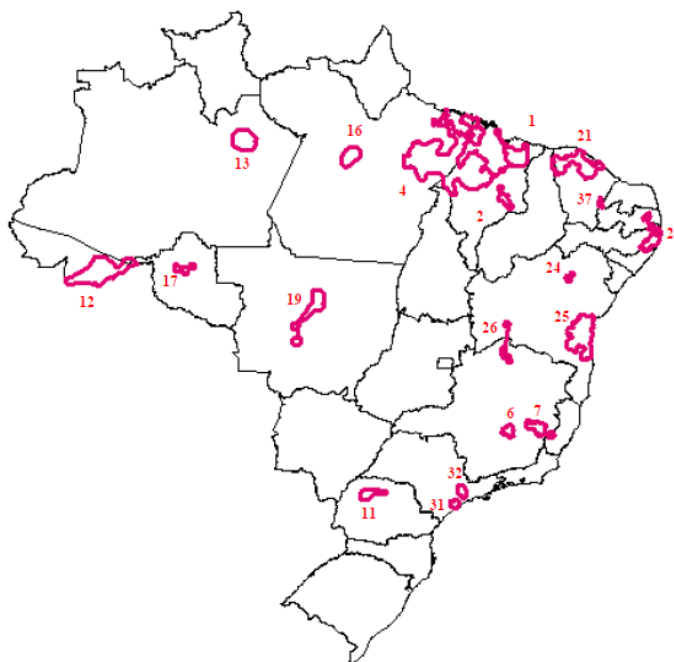
O sistema de vigilância da LTA no Brasil é baseado pelo monitoramento de unidades territoriais, definidas como áreas de maior produção da doença, bem como as suas

características ambientais, sociais e econômicas (Brasil, 2007; 2014b). O MS adota como estratégia a identificação de áreas prioritárias para ação, prevenção e controle da LTA realizado através do projeto “Desenvolvimento de Processos e Monitoramento de Endemias” elaborado pela Secretaria de Vigilância em Saúde/Ministério da Saúde (SVS/MS) em parceria com o Departamento de Endemias Samuel Pessoa/Fundação Oswaldo Cruz (DENSP/FIOCRUZ) (FUNASA, 2002; Valdés, 2012).

A metodologia deste projeto utiliza o cálculo de densidade de casos, que é baseado no número de casos de LTA segundo município de residência, por quilômetro quadrado e indicadores que permitam a identificação de características socioambientais. A consolidação destes dos dados por unidade federada e município de residência obtêm-se unidades espaciais de análise denominados de *circuitos espaciais e pólos de produção da doença* (Valdés, 2012).

De acordo com Negrão e Ferreira (2013), o indicador densidade de casos remete a concentração dos casos em determinado território, permitindo identificar diferenças entre locais com áreas muito grandes ou pequenas, onde os casos podem ocorrer de forma mais ou menos concentrada, o que se aproxima mais da idéia de localidade da doença.

Valdés (2012) identificou no Brasil no período entre 2001 a 2009, um total de 36 circuitos espaciais de produção da doença, segundo município de residência. Já de acordo com relatório por circuito espacial de produção produzido pelo DENSP/SVS (2011), no triênio 2008-2010, foram identificados 19 circuitos ativos de produção de casos no Brasil (Figura 5).



**Figura 5 – Circuitos de Produção de Leishmaniose Tegumentar Americana, Brasil, 2008-2010.**

Fonte: Departamento de Endemias Samuel Pessoa/Secretaria de Vigilância em Saúde, 2011.

De acordo com DENSP/MS, (2011), em Minas Gerais, identificaram-se três circuitos ativos no triênio 2008-2010, distribuídos entre as mesorregiões Norte de Minas Gerais (MG), Metropolitana de Belo Horizonte e Vale do Rio Doce. Os circuitos identificados são: Circuito 6 (Grande Região - Greg de Belo Horizonte), Circuito 7 (Grande Região - Greg Vale do Rio Doce) e Circuito 26 (Grande Região - Greg do Coribe). Há superposição entre os limites



estaduais entre o Greg Vale do Rio Doce, no qual abrange um município do estado do Espírito Santo assim como ocorre com o Greg do Coribe que abrange três municípios do estado da Bahia.

As informações a respeito da distribuição espacial da doença são importantes, pois permitem formular hipóteses sobre os principais determinantes ambientais da produção da LTA e auxiliam no planejamento das ações de saúde, principalmente no controle de vetores (Monteiro *et al.*, 2008).

Embora tenha sido relatado por Kawa *et al.* (2010) que os espaços de produção da leishmaniose tegumentar e seus determinantes tem sido bem identificados a nível regional, possibilitando a caracterização de unidades territoriais de maior relevância epidemiológica, verificou-se na literatura revisada que há poucos estudos que tenham abordado esta temática com maior abrangência.

Geralmente são estudos cujos objetivos se concentram em alguns tópicos específicos, tais como mensuração dos riscos relacionados a aspectos locais quanto as características migratórias, prevalência do vetor, desmatamento, entre outros (De Araújo Pedrosa e De Alencar Ximenes, 2009; Karagiannis-Voules *et al.*, 2013).

Karagiannis-Voules *et al.* (2013) relacionaram alguns estudos no qual associou-se a distribuição espaço-temporal com fatores de risco à transmissão, como por exemplo no estudo realizado na Costa Rica em 2006 foi avaliado a ocorrência temporal de casos com variáveis climáticas. Já no estudo realizado na Colômbia em 2004 e 2010 foi avaliado a incidência dos casos de LTA com variáveis ambientais, por meio de modelos espaciais.

Já no Brasil, ainda de acordo com Karagiannis-Voules *et al.* (2013), os estudos são delimitados a pequenas áreas geográficas, como por exemplo na região de Caratinga em Minas Gerais em que avaliou-se o agrupamento espaço-temporal de casos de LTA nesta região. Em 2002, no município de Teresina-PI, no estudo realizado por Werneck e Maguire, utilizaram modelos espaciais para avaliar a taxa de incidência da LV e sua relação com variáveis socioeconômicas e ambientais. Em 2001, no município de Belo Horizonte-MG, avaliou-se a ocorrência de casos de LV por meio de modelos espaço-temporal, porém não houve associação com variáveis climáticas e socioeconômicas.

Recentemente, Karagiannis-Voules *et al.* (2013) forneceram estimativas das leishmanioses (LTA e LV) para o Brasil em um período de dez anos (2001-2010) por meio de mapas temáticos de incidência contendo dados brutos agregados por estado e seus fatores de risco associados a transmissão, entre eles os fatores climáticos, ambientais e socioeconômicos. Houve identificação de associação entre a precipitação e fatores socioeconômicos com a ocorrência de casos.

Quanto as medidas de controle, pelo fato da doença não apresentar vacina e medicamentos profiláticos, a redução do contato do ser humano com o vetor é a forma mais eficaz para o seu controle (Goto e Lauletta Lindoso, 2012). Neste sentido, o MS propõe que as ações estejam voltadas principalmente para o diagnóstico precoce e tratamento adequado dos casos detectados cujo objetivo é a redução de deformidades provocadas pelo agravo (Brasil, 2007; 2014b).

Na ótica de Vanzeli (2006), é necessário fortalecer a detecção ativa dos casos, através da identificação das formas cutâneas e mucocutâneas pro meio do diagnóstico em centros de saúde periféricos onde os pacientes são tratados apenas com base nos sintomas clínicos.

Outro método de controle recomendado é por meio do controle vetorial através da pulverização periódica de inseticidas nos domicílios, sendo esta medida de difícil manutenção pelos órgãos de vigilância e controle (Organização Mundial da Saúde, 2012), considerando o perfil epidemiológico da doença, por apresentar ter um caráter de natureza silvestre principalmente (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001). Entretanto, em focos de transmissão

doméstica e peridoméstica, intervenções com a utilização de borrifação química foram eficazes na redução da incidência da doença (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001).

Uma alternativa adequada à aplicação de inseticida é a utilização de mosquiteiros impregnados com inseticidas de longa duração que podem reduzir a transmissão doméstica (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001; Organização Mundial da Saúde, 2012). Seu custo está estimado em torno de US\$ 5 por unidade com duração média de cinco anos (Organização Mundial da Saúde, 2012).

Uma das dificuldades em se controlar os ciclos de transmissão doméstico e peridoméstico por meio do uso de aplicação residual é a perda gradual da atividade do inseticida, o que pode ser demonstrado no estudo realizado em João Pessoa, no Nordeste do Brasil, em que a utilização de piretróides (deltametrina e cipermetrina) reduziu significativamente a densidade populacional de flebotomíneos dentro das casas aproximadamente por dois meses (Campbell-Lendrum *et al.*, 2001).

Medidas de proteção individual também são recomendadas entre os quais se destacam o uso de camisa de manga e calça comprida. Outra recomendação é a necessidade de se garantir uma distância segura entre a moradia e borda de matas. Para assentamentos de moradias onde há presença do flebotomíneo indica-se utilizar faixa de segurança para construção entre 200 a 300 metros da residência e a mata (Brasil, 2007).

Entre as grandes dificuldades em utilizar medidas de controle contra a LTA estão a diversidade de agentes etiológicos, a grande variedade de vetores, existência de reservatórios silvestres e domésticos associados a diferentes condições ambientais que envolvem variações climáticas, de vegetação, chuva e altitude, além de diferenças nos fatores humanos, entre eles, os hábitos individuais, as condições das habitações, condições de trabalho e atividades de lazer. A associação de todos estes fatores poderia desempenhar um papel importante na transmissão do agravo (De Araújo Pedrosa e De Alencar Ximenes, 2009).

Outros autores também corroboram quanto ao risco de transmissão, ao relacionarem com a variação sazonal dos vetores, que por sua vez guardam relações diretas com umidade, temperatura e a precipitação (Vanzeli, 2006; Dias *et al.*, 2007; Chaves *et al.*, 2008; Valderrama-Ardila *et al.*, 2010; Toumi *et al.*, 2012; Karagiannis-Voules *et al.*, 2013).

Além disso, a velocidade do vento, densidade populacional e variação genética do vetor, também podem afetar na capacidade do flebotomíneo persistir em domicílios com diferentes graus de estrutura, sendo estes também considerados como fatores preditores da LTA (Ali-Akbarpour *et al.*, 2012).

### **2.3. A OCUPAÇÃO DO ESPAÇO E A LTA**

O estudo da ocupação do espaço e a ocorrência de endemias aplicada à epidemiologia foram iniciados por Pavlovsky, parasitologista russo, que na década de 1930, desenvolveu a teoria dos focos naturais das doenças transmissíveis, também conhecida como a teoria da nidalidade natural das doenças transmissíveis, no qual buscava mostrar a importância dos lugares e de suas paisagens na distribuição geográfica das endemias (Silva, 2000; Costa, 2005; Kawa *et al.*, 2010).

O grande incentivo ao desenvolvimento da sua teoria consistiu no avanço da fronteira agrícola soviética, no início da era Stalin. Extensas áreas do território soviético estavam sendo desbravadas e exploradas, seja pela agricultura, seja pelos recursos naturais, como a madeira e minerais (Costa, 2005). Em consequência surgiram problemas de saúde pública, como a Leishmaniose na Ásia Central e as encefalites por arbovírus na Sibéria (Silva, 2000).

A ocorrência das doenças endêmicas depende tanto das características biológicas dos elementos que participam do ciclo de transmissão como de determinantes históricos, sociais e ambientais (Albuquerque, 1993; Kawa e Sabroza, 2002).

A corrente marxista na geografia, notadamente dos franceses como Pierre George (1972) e Olivier Dollfus (1972) trabalharam com a categoria dos focos naturais de Pavlovsky à luz dos conceitos geográficos, o que permitiu a elaboração de um conceito operacional extremamente rico para a análise epidemiológica (Silva, 2000).

Na literatura, existem vários conceitos relacionados ao espaço. De acordo com Silva (2000, p. 146), o conceito de espaço geográfico na ótica de Dollfus em 1972, seria *“um espaço mutável e diferenciado cuja aparência visível é a paisagem. É um espaço recortado, subdividido, mas sempre em função do ponto de vista segundo o qual o consideramos. Espaço fracionado, cujos elementos se apresentam desigualmente solidários uns aos outros (...). Por conseguinte, surge o espaço geográfico como o esteio de um sistema de relações, algumas determinadas a partir do meio físico (arquitetura de volumes rochosos, clima e vegetação), outras provenientes das sociedades humanas responsáveis pela organização do espaço em função da densidade demográfica, da organização social e econômica, do nível das técnicas; numa palavra: de toda essa tessitura pejada de densidade histórica a que damos o nome de civilização”*.

Um princípio bem estabelecido, nos estudos geográficos é que os lugares não são apenas pontos de referência cartográfica, mas unidades espaciais de grande complexidade e dinamismo, cuja singularidade não pode ser compreendida apenas com bases a nível regional. Já os estudos locais, sabe-se que a utilização de métodos, modelos e variáveis inerentes a esse nível, buscam identificar mediações com categorias das regiões que as integram, de forma que, as categorias regionais seriam estruturantes, delimitando o conjunto de possibilidades dos processos saúde-doença, enquanto as variáveis locais especificariam aquelas que efetivamente se concretizam em uma situação singular de saúde (Kawa *et al.*, 2010).

Logo, o maior determinante do processo de organização do espaço é a necessidade econômica que vai reorganizar conforme as necessidades das atividades quer a agricultura, quer a exploração mineral, o transporte de mercadorias, a produção de energia, a fabricação de produtos ou a construção de uma cidade. Seja qual for esta atividade, determinará sobre o espaço um grau maior de organização (Silva, 2000).

As condições para introdução, criação e manutenção de uma doença, seja esta a LTA, frequentemente resulta em um processo de ocupação e organização social e geográfica do espaço em um dado momento da história e essas condições podem passar despercebidas se a análise é limitada apenas para determinantes naturais (Cerbino Neto, Werneck e Costa., 2009). Por outro lado, apesar das características epidemiológicas e paisagísticas desses espaços de transmissão sejam semelhantes, elas constituem áreas onde as formas de ocupação do espaço e do uso do solo implicam em processos ecológicos e sociais com grandes diferenças e instabilidade na incidência da doença (Kawa *et al.*, 2010).

É importante também considerar fatores relacionados à imunidade da população (De Carvalho *et al.*, 2009; Kawa *et al.*, 2010), a mobilidade das pessoas (Cerbino Neto, Werneck e Costa, 2009; Kawa *et al.*, 2010), a qualidade do diagnóstico e o registro dos casos que podem apresentar grandes variações ao decorrer do tempo assim como a tendência à dispersão espacial do agravo (Kawa *et al.*, 2010).

De acordo com Confalonieri (2005) alguns agravos podem ocorrer em três diferentes situações de macropaisagens sendo estas definidas como naturais, antropizadas e construídas. Cada uma destas categorias está associada pelas formas de uso da terra, além de poder ocorrer uma continuidade espacial entre as mesmas sem haver uma nítida delimitação entre elas, com troca de agravos entre ambas como, por exemplo, em áreas periurbanas que podem apresentar

surtos de doenças infecciosas focais devido a proximidade com florestas nativas, como ocorre com a malária e com a LTA.

Agravos associados às paisagens naturais são denominados de infecções focais, que são adquiridas pela exposição a insetos hematófagos, peçonhentos e animais venenosos, por meio do contato com animais domésticos (especialmente cães), que amplificam infecções adquiridas de animais silvestres, ocorrendo principalmente em populações rurais. No que concerne à paisagem antropozada, está relacionado a transformações mais intensas da paisagem natural, decorrente de diferentes formas de ocupação e de uso da terra. Há, portanto, uma transição ambiental, com conversão da cobertura da terra, quase sempre envolvendo desmatamentos, além de alterações locais dos corpos d'água, poluição do solo e da atmosfera, alterações de microclimas, e simplificação ecológica, por perda de habitats e de espécies. Finalmente, as paisagens construídas, são macropaisagens onde se encontram populações essencialmente urbanas, principalmente as das capitais, que envolvem agravos típicos de aglomerados urbanos. Estão mais associados a hábitos e comportamentos da sociedade urbano-industrial moderna e estas populações são expostas a menores riscos de infecções focais, porém, há existência de agravos de natureza infecciosa e parasitária típicos de periferias urbanas relacionados com saneamento deficiente (Confalonieri, 2005).

Para Valdés (2012), a LTA é uma doença de focos naturais como também em focos artificiais fruto da atividade humana sobre a natureza. Esta ação humana gera reorganização do espaço, tornando a categoria espaço fundamental para avaliação de alterações na epidemiologia da doença. Kawa e Sabroza (2002), corroboram com esta concepção ao relatarem que o comportamento da distribuição espacial da LTA no município do Rio de Janeiro ocorre de forma desigual, o que indica que a doença não deve ser analisada apenas a partir do lugar onde se encontra. Torna-se necessário situá-la no contexto da região onde está inserida a partir de uma perspectiva integrada, ou seja, deve-se considerar sua dinâmica regional e a produção social do espaço onde a transmissão se materializa.

Valdés (2012) relata que a classificação da LTA em diferentes padrões de transmissão teve como base o conceito de foco natural definido por Pavlovsky, sendo eles:

**Puramente silvestre:** ocorre por meio de surtos epidêmicos associados à derrubada de matas e à exploração desordenada das florestas, ocorrendo de modo geral na Amazônia e Centro-Oeste brasileiro (Kawa e Sabroza, 2002). A doença tem forte associação com desmatamentos e o estabelecimento de contingentes populacionais em áreas recentemente desbravadas (Basano e Camargo, 2004; Valdés, 2012).

**Silvestre modificada:** este perfil é determinado por surtos epidêmicos sazonais em áreas com pequenos focos residuais de mata primária, em área peridomiciliar e em áreas de mata, onde o homem costuma desenvolver atividades ligadas à agricultura ou a caça. Está relacionada à flutuação da densidade populacional de flebotomíneos em áreas com densa cobertura de vegetação (Aparicio e Bitencourt, 2004). Ocorre com maior frequência na região Sudeste, no vale do Rio São Francisco e na região de Caratinga no estado de Minas Gerais, em Viana no estado do Espírito (Basano e Camargo, 2004), Rio de Janeiro e no Nordeste, nos estados do Ceará e da Bahia (Kawa e Sabroza, 2002; Valdés, 2012).

De acordo com Aparicio e Bitencourt (2004), a transmissão também pode estar associada com a disposição de domicílios localizados dentro do raio de dispersão do flebotomíneo (em média 250 metros). Com relação à disposição da proximidade de habitações e raio de dispersão do vetor, Nunes *et al.* (2006) e Dias *et al.* (2007) identificaram na zona rural do município de Varzelândia, no norte de Minas Gerais, uma alta prevalência de casos em crianças, adolescentes e mulheres e elevada densidade de flebotomíneos, em residências muito próximas a florestas primárias e secundárias e de rochas calcárias, sendo estas consideradas criadouros destes insetos.

De acordo com Machado-Coelho *et al.* (1999), na região Sudeste de Minas Gerais, a ocorrência de surtos epidêmicos de LTA estava associada à zona rural, em população sem acesso a instalação sanitária e com maior exposição ao lixo, assim como disposição dos domicílios próximos de matas, com presença de animais domésticos e à margem de plantação de arroz. A transmissão neste ambiente poderia estar relacionada com uma exposição decorrente de modificações ambientais, como urbanização de áreas rurais endêmicas, variação da sazonalidade do vetor e variação do número de hospedeiros, sendo estes atraídos pelas atividades humanas ali desenvolvidas no ambiente doméstico.

**Periurbana:** a ocorrência deste perfil tem sido observada em periferias de áreas urbanas (Kawa e Sabroza, 2002). Ocorre de forma endemo-epidêmica, endo ou peridomiciliar a partir de um possível processo de domesticação, onde os flebotomíneos desenvolveriam seu ciclo completo nas dependências das casas e seria possível o trânsito, entre o fragmento de vegetação e o domicílio (Aparicio e Bitencourt, 2004). Há participação de animais sinantrópicos (roedores e gambás) e domésticos como reservatórios, tais como os cães, gatos, equinos, entre outros (Basano e Camargo, 2004; Valdés, 2012).

A ocorrência deste tipo de perfil também está relacionada com a falta de saneamento básico, situação econômica precária, migração da população para as periferias das cidades, utilização de materiais de construção inadequados e convívio com animais errantes ou mesmo domesticados que servem de novos reservatórios da doença, aliados com aumento da população de roedores que se concentram nos depósitos de lixo destas áreas (Basano e Camargo, 2004; Valdés, 2012).

Segundo Luz *et al.* (2001), a maior ocorrência de surtos urbanos de leishmaniose, quando comparada a outras parasitoses, pode ser elucidada por sua capacidade de expansão rápida quando introduzida em área não endêmica.

Cabe ainda ressaltar que o aumento da urbanização, a mudança ambiental causada pelo avanço das atividades agrícolas em áreas naturais, como plantações de monoculturas e projetos de irrigação (Dias *et al.*, 2007; Ali-Akbarpour *et al.*, 2012; Toumi *et al.*, 2012), podem influenciar na distribuição geográfica do vetor, como a *L. intermedia* e *L. whitmani* (Dias *et al.*, 2007) e na densidade de reservatórios do agravo (Toumi *et al.*, 2012). O contato entre as populações humanas e seus animais domésticos com a população de animais silvestres no seu habitat natural, no peridomicílio e no intradomicílio pode ocasionar mudanças na regularidade de alimentação destes animais e, conseqüentemente na taxa de reprodução e densidade populacional do reservatório, o que facilita a disseminação de agentes infecciosos e parasitários para novos hospedeiros e ambientes (De Carvalho *et al.*, 2009; Brito, 2012).

## **2.4. INDICADORES SOCIOAMBIENTAIS E DO USO DA TERRA PARA CARACTERIZAÇÃO DA LTA**

### **2.4.1. INDICADORES SOCIAIS**

A construção de modelos explicativos que contemplem a complexidade e a hierarquização dos diferentes níveis de determinação das doenças vem sendo proposta por alguns autores há algum tempo (Albuquerque, 1993). Por outro lado, na ótica de De Miranda Pereira e De Rezende Pinto (2009) ainda é incipiente o uso de indicadores na formulação e na avaliação de políticas públicas.

O uso da análise multivariada, por meio de um conjunto de indicadores socioeconômicos obtidos de censos demográficos é uma importante ferramenta para discriminação de regiões, assim como o uso de indicadores de qualidade de vida e a utilização

de técnicas de análise espacial, trazem relações possíveis entre a organização espacial e a saúde (Barcellos *et al.*, 2002).

De acordo com Barcellos *et al.* (2002), se faz necessário utilizar indicadores que sejam capazes de detectar e refletir condições de risco à saúde advindos de condições ambientais e sociais adversas. Esses indicadores devem permitir a identificação dos lugares, suas relações com a região, bem como a relação entre a população e seu território. São nessas relações que se desenvolvem meios propícios para o desenvolvimento de doenças e conseqüentemente para o seu controle.

Um indicador deve possuir como propriedades desejáveis a validade para representar o fenômeno que se pretende medir, a confiabilidade em fornecer os mesmos resultados quando calculado em circunstâncias similares, a sensibilidade de refletir mudanças no fenômeno de interesse, a especificidade de refletir mudanças em fenômenos específicos, a relevância para a discussão da agenda da política em questão, o grau de cobertura populacional adequado, a simplicidade para o entendimento dos agentes das políticas e do público-alvo dessas políticas, a atualização periódica, a desagregação em termos socioeconômicos e demográficos e, ainda certa historicidade (De Miranda Pereira e De Rezende Pinto, 2009).

A escolha ou a construção de indicadores para medir a relação entre a qualidade de vida, ambiente e saúde, envolve importantes aspectos técnicos e políticos, pois, é um elemento de legitimação dos discursos a respeito de uma determinada realidade que se pretende retratar (Barcellos *et al.*, 2002).

No que se refere a conceitos, um indicador social pode ser definido como uma medida quantitativa, dotado de significado social substantivo, utilizado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato de interesse teórico para pesquisa acadêmica ou de interesse pragmático para a formulação de políticas (De Miranda Pereira e De Rezende Pinto, 2009).

Indicadores de condição de vida frequentemente estão associados à densidade demográfica, isto é, à concentração de riqueza e de população. A mais elementar das variáveis geográficas, a densidade demográfica, pode ter importante repercussão sobre a difusão da doença, principalmente das doenças transmissíveis (Barcellos *et al.*, 2002).

A associação entre o crescimento demográfico e a ocupação desordenada do solo com construções de moradias em locais não planejados para esta finalidade, traz uma complexidade de situações ambientais ou problemas sociais muitas vezes de difícil solução. A pobreza associada ao movimento migratório intensificado pode levar a constituição de um quadro sanitário complexo, produção de espaços intraurbanos extremamente desiguais, diferenciação social do espaço, qualidade de vida e de saúde dos grupos populacionais residentes em áreas insalubres e desprovidos de serviços de infraestrutura urbana (Albuquerque, 1993). A introdução de um grande contingente populacional num curto período de tempo favorece a formação de uma bolsa de indivíduos susceptíveis expostos a condições ambientais ideais para o desenvolvimento do ciclo de uma infecção, que pode não ocorrer no caso de uma ocupação gradual, sem impacto ambiental tão abrupto (Cerbino Neto, Werneck e Costa, 2009).

Outro indicador de qualidade de vida está relacionado ao acesso à rede de fornecimento de água potável, de esgotamento sanitário e coleta de lixo. A falta de acesso ao saneamento básico está intimamente relacionada com a pobreza monetária das famílias. A infraestrutura de serviços de saneamento básico relaciona-se com a adequação das moradias e conseqüentemente com o bem-estar e saúde da população (IBGE, 2010).

De acordo com IBGE (2010), a Região Sudeste apresenta uma das melhores condições de esgotamento sanitário, quando comparado com as demais Regiões do país, passando de uma cobertura de 82,3% dos domicílios, em 2000, para 86,5%, em 2010, com maior concentração deste serviço nos domicílios urbanos. A coleta de lixo também apresentou um aumento entre os

dois Censos Demográficos para todas as Regiões do país, atingindo em 2010 ampla cobertura, com destaque para a Região Sudeste (95%), seguida pela Região Sul (91,6%) e da Região Centro-Oeste (89,7%). Nas áreas rurais do País, o serviço de coleta se ampliou em comparação a 2000, passando de 13,3% para 26,9% em 2010. A dificuldade e o alto custo da coleta do lixo rural tornam a opção de queimá-lo a mais adotada pela maioria da população. Essa alternativa cresceu em torno de 10 pontos percentuais, passando de 48,2%, em 2000, para 58,1%, em 2010 (IBGE, 2010).

Na ótica de Cerbino Neto, Werneck e Costa (2009), o percentual de domicílios com água encanada reflete as condições de saneamento e pode ser considerada uma medida de qualidade de urbanização da área. Também pode servir como um marcador para as condições de habitação e saneamento inadequado, podendo este, contribuir na proliferação de vetores e na presença de reservatórios no peridomicílio

Alguns autores, como o de Cerbino Neto, Werneck e Costa (2009), em Teresina, identificou-se associação entre indicadores socioambientais e a incidência média anual da LV em 101 bairros da cidade, por meio da regressão linear múltipla espacial, entre 1991 a 2000. Constatou-se do total dos 1744 casos de LV do período, as maiores taxas de incidências (4,55 – 12,45casos/1000) estavam associadas aos bairros mais periféricos, áreas de expansão mais recente da cidade. Além disso, estas áreas eram marcadas por uma densa cobertura vegetal e taxa de crescimento da população ( $p < 0,001$ ), falta de saneamento urbano caracterizada por um elevado percentual de domicílios sem água encanada ( $p < 0,006$ ).

Na província de Salta, na Argentina, Gil *et al.* (2010) também apresentaram resultados semelhantes ao identificarem uma maior prevalência de um total de 1.039 casos de LTA notificados entre 1995 a 2007, foi identificada no estudo em bairros com maiores pontuações com necessidade básica insatisfatória (habitação, serviços sanitários, educação básica e salário mínimo) para crianças, mulheres e homens ( $p < 0,05$ ).

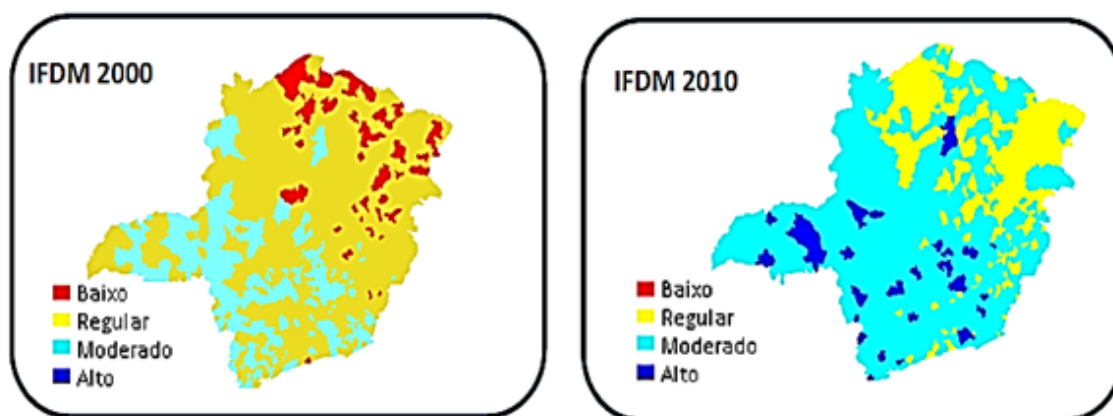
A utilização de indicadores compostos também denominados de índices por parte de gestores públicos como subsídios para formulação e avaliação de políticas públicas tem sido utilizada com bastante notoriedade no ambiente acadêmico (De Miranda Pereira e De Rezende Pinto, 2009). Entre eles, está o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) criado em 1990 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), sendo este utilizado para medir os aspectos sociais e econômicos do desenvolvimento (Barcellos *et al.*, 2002; De Miranda Pereira e De Rezende Pinto, 2009; Stefani, Nunes e Matos, 2014).

Além do IDH, é possível citar outros índices que têm surgido com o propósito de medir variações a curto prazo que são extremamente importantes para a avaliação das políticas sociais e para avaliação do desenvolvimento socioeconômico, entre eles destaca-se o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Possui abrangência nacional, ou seja, na esfera municipal e estadual e acompanha três áreas: Emprego e Renda, Educação e Saúde (Stefani, Nunes e Matos, 2014). O IFDM utiliza-se exclusivamente de estatísticas públicas oficiais, é de leitura simples, em que as pontuações variam de 0 a 1, sendo os valores mais próximo de 1, maior será o desenvolvimento da localidade (Sistema FIRJAN, 2012).

Considerando dados do IFDM, em 2010 o Brasil atingiu 0,7899 pontos no geral, mantendo a classificação de desenvolvimento moderado. Essa pontuação foi 3,9% superior da registrada em 2009, refletindo não somente a recuperação da economia brasileira frente a crise mundial 2008-2009 como também conquistas importantes na área de Educação e Emprego e Renda, que apresentou um aumento de 8,6% de 2009 para 2010. O indicador Saúde ficou praticamente estável em relação ao último resultado, porém com patamar elevado, atingindo 0,8091. Destacou-se a área da Educação com a expansão no atendimento da educação infantil no Brasil que em 2010 progrediu em mais de 80% dos municípios. Assim, o atendimento a

crianças em idade pré-escolar subiu de 34,9% em 2009 para 40,1% em 2010 (Sistema FIRJAN, 2012).

Em Minas Gerais, o IFDM avançou entre 2009 e 2010, passando de 0,7928 para 0,8197 pontos (+3,4%). Com isso o estado saiu da classificação de desenvolvimento moderado para alto desenvolvimento mantendo a 5ª posição entre os estados brasileiros, atrás apenas de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio de Janeiro. Entretanto, ainda mostra-se significativamente mais desigual quando comparado com os municípios da região Sul do país por apresentar municípios abaixo de 0,6 pontos. Em um olhar sobre a década percebe-se na Figura 6 a evolução positiva do IFDM ao longo dos anos. Nota-se um aumento das áreas com desenvolvimento moderado cujo o IFDM ficou entre 0,6 a 0,8 pontos em 2010, em comparação com o desenvolvimento regular em 2000 (0,4 e 0,6 pontos). Da mesma forma percebe-se que em 2010 nenhum município apresentou baixo estágio de desenvolvimento, ou seja, valores abaixo de 0,4 pontos. Além disso, houve aumento de municípios com alto desenvolvimento (valores acima de 0,8 pontos) (Sistema FIRJAN, 2012). Destacam-se os municípios das mesorregiões Norte de Minas Gerais, Nordeste de Minas Gerais e Jequitinhonha com desenvolvimento predominantemente regular em 2010.



**Figura 6 – Mapa de transformações socioeconômicas no estado de Minas Gerais, 2000 e 2010.**  
Fonte: Sistema FIRJAN, 2012.

De acordo com Almeida e Werneck (2014), no Brasil, desde a década de 1980 houve uma melhora nos indicadores sociais e econômicos. Através de uma análise de série histórica, em meados da década de 1970, nota-se uma queda substancial e inequívoca da desigualdade da renda, identificada no período 2001-2004 pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada (IPEA).

Outro indicador composto é o Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), sendo este elaborado pela Fundação João Pinheiro. O IMRS foi desenvolvido para todos os municípios do estado de Minas Gerais na tentativa de criar um instrumento mais eficaz para a situação de desenvolvimento municipal. É, portanto uma medida de condição social, uma vez que é construído utilizando diversas dimensões associadas à exclusão social, tais como: renda, saúde, educação, segurança pública, gestão, habitação e meio ambiente, cultura, esporte e lazer (Fundação João Pinheiro, 2010).

Conforme De Miranda Pereira e De Rezende Pinto (2009) e Stefani, Nunes e Matos (2014), pelo fato do IMRS considerar várias dimensões, o mesmo pode ser considerado um instrumento mais eficaz para avaliar a situação do desenvolvimento municipal, para atuação da



gestão pública e das iniciativas vinculadas à participação nas decisões do município. De forma geral, procura expressar sinteticamente condições de desenvolvimento para as regiões e municípios (Stefani, Nunes e Matos, 2014).

Os municípios que apresentaram os desempenhos mais desfavoráveis no IMRS de 2010 foram Água Boa (Rio Doce), Ataléia (Jequitinhonha/Mucuri), Caraí (Jequitinhonha/Mucuri), São Sebastião do Maranhão (Rio Doce), Setubinha (Jequitinhonha/Mucuri), São João das Missões (Norte), Nova Porteirinha (Norte), Bertópolis, Santa Helena de Minas e Itaipé (Jequitinhonha/Mucuri) (Fundação João Pinheiro, 2010).

Em Minas Gerais, apesar de contar com um grande número de municípios, o estado possui poucos centros urbanos com capacidade de estruturar o espaço sob sua influência, gerando microrregiões empobrecidas, sem dinamismo e com baixos níveis de bem-estar social. Há grande heterogeneidade intra-regional, com largos espaços marginais com predomínio de bolsões de pobreza, a exemplo do que ocorre dentro da RMBH. Ao avaliar a distribuição dos melhores índices socioeconômicos destacam-se a RMBH e Triângulo do Sul, em contrapartida, encontram-se parte da Região Noroeste, Norte e Jequitinhonha/Mucuri (Filho, 2006).

Com relação à taxa de analfabetismo, o mesmo vem em processo de redução, tanto em área urbana como em área rural, entretanto, há diferenças entre ambas, devido às dificuldades de acesso à escola em área rural. A taxa de analfabetismo na faixa etária entre 10 a 14 anos de idade é uma medida da falta de alfabetização em idades apropriadas relacionadas com a frequência às primeiras séries do ensino fundamental. De 2000 para 2010, a taxa de analfabetismo das pessoas de 10 anos ou mais de idade declinou de 9,6% para 6,8%, na área urbana, e de 27,7% para 21,2%, na rural. Este resultado indicou queda da taxa em todas as faixas etárias, refletindo, principalmente, o aumento da escolarização das crianças ao longo do tempo e, também, o acesso a programas de alfabetização de jovens e adultos (IBGE, 2010).

#### **2.4.2. INDICADORES AMBIENTAIS E DO USO DA TERRA**

Várias práticas do uso da terra também geram transformações ambientais com risco para a saúde da população. O conceito do uso da terra é essencialmente econômico e relaciona-se aos aspectos espaciais de todas as atividades humanas sobre a terra e às formas por meio das quais a superfície terrestre é, ou pode ser, adaptada para servir às necessidades humanas (Confalonieri, 2005).

A modificação da paisagem pode ampliar o surgimento do ciclo da doença ou impedir o estabelecimento da mesma, podendo afetar a composição da população de flebotômicos (Chaves *et al.*, 2008). A compreensão dos fatores ambientais e atuação destes sobre os vetores tem se tornado uma preocupação crescente, não somente por aqueles que se dedicam às ciências ambientais, mas também por diversos segmentos da sociedade (Vanzeli, 2006; De Araújo Pedrosa e De Alencar Ximenes, 2009).

A influência da cobertura vegetal e a presença de flebotômicos estão diretamente relacionadas com a incidência de LTA (Aparicio e Bitencourt, 2004; Chaves *et al.*, 2008; Silva, Latorre e Galati, 2010; Ali-Akbarpour *et al.*, 2012; Karagiannis-Voules *et al.*, 2013), e esta dinâmica depende da interação das variáveis relacionadas com os parasitas, vetores e com os ecossistemas associados aos processos sociais de produção e do uso do solo (Silva, Latorre e Galati, 2010).

De acordo com Rodríguez, Díaz e Pérez (2013) e Valderrama-Ardila *et al.* (2010) alterações na cobertura vegetal provocadas pelo desmatamento generalizado sem precedentes nas últimas décadas levou a uma gradual domiciliação da transmissão da LTA em toda América Latina. Além disso, estudos recentes sugerem que além da alteração da paisagem, em particular o uso do solo estão implicados diretamente na transmissão da doença.

Com relação ao desmatamento, observou-se no Brasil uma redução de 12,1 milhões de hectares, correspondendo a uma redução de 11% em relação ao Censo Agropecuário de 1996 quando comparado ao Censo de 2006. Somente na região Sudeste, ocorreu uma redução de 6,4 milhões de hectares, concentrados basicamente no estado de Minas Gerais (IBGE, 2006; Brito, 2012).

Em 2003, dos 8,5 milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, 65,9% eram cobertos por florestas naturais, 33,5% ocupados pela agricultura, pecuária, áreas urbanas e pelas redes de infraestrutura e apenas 0,6% abrigariam florestas plantadas (Mendes, 2005).

No que se referem a florestas plantadas, nos últimos dez anos, houve um expressivo aumento da área dos plantios florestais, principalmente de eucalipto, no qual aumentou o equivalente a 2,5 vezes de 2001 a 2008 segundo a AMS (Associação Mineira de Silvicultura) (Mendes, 2005; Brito, 2012). As plantações de eucalipto aumentaram em quase todas as regiões do estado, desde aquelas já tradicionais no norte de Minas, Vale do Jequitinhonha e Mucuri, Zona da Mata e Leste até em novas áreas como Campos das Vertentes, na região Central, no Triângulo Mineiro e no Noroeste (Rezende e Santos, 2010; Brito, 2012). Minas Gerais detém a maior área em florestas plantadas de eucalipto do país, além disso, cerca de 45% do carvão vegetal ainda é produzido com madeiras extraídas de florestas nativas, provocando fortes impactos ambientais negativos (Mendes, 2005; Brito, 2012).

Conforme Rodríguez, Díaz e Pérez (2013), a transmissão de LTA não está exclusivamente associada à floresta tropical úmida, dada as condições adequadas, além de ambientes intra e peridomiciliares, em áreas de florestas secundárias e áreas cultivadas, como o ocorrido em zonas cafeeiras na Venezuela e na Colômbia.

O mesmo foi identificado no estudo realizado em Tolima na Colômbia em períodos distintos, no qual se identificou associação de casos de LTA com cobertura florestal e áreas de mata secundária, incluindo cultivos permanentes como café e árvores frutíferas (Valderrama-Ardila *et al.*, 2010; Ocampo *et al.*, 2012). Foi também identificado uma certa associação de casos em áreas com pastagens, porém, ocorreu em menor prevalência quando comparado com áreas com densa cobertura vegetal (Ocampo *et al.*, 2012).

De acordo com o resultado do Censo Agropecuário de 2006, Minas Gerais apresenta um total de 551.617 estabelecimentos agropecuários o que representa um total de 32.647.547 hectares (IBGE, 2006). Portanto, a agricultura mineira desempenha um papel fundamental, possuindo destaque entre os demais produtores nacionais. Historicamente, vem se desenvolvendo segundo diversos modelos, como a principal fonte de crescimento e expansão nas áreas de lavouras ou pastagens (Bastos e Gomes, 2010). Somente na Região Sudeste, houve aumento de 1,5 milhão de hectares (cerca de 13,0%), com destaque para Minas Gerais que teve um aumento de 273 mil de hectares ou 5,6% de áreas de lavouras (IBGE, 2006).

De acordo com Brito (2012), dados do Censo Agropecuário 2006, refletiram o crescimento da agricultura brasileira e mineira, sendo que a oferta de terras favoráveis ao cultivo, e ganhos de produtividade alcançados com a utilização de novas tecnologias revelaram uma sólida participação do Brasil no mercado internacional e no abastecimento do mercado interno.

A relevância da agricultura na participação do Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios mineiros é crescente e conduz a dinâmica econômica em 72,9% dos municípios, porém é marcada por desigualdades regionais, apresentado estrutura bastante heterogênea, onde se encontra desde a produção intensiva em capital em grandes propriedades especializadas em produção para exportação até propriedades cuja produção se destina à subsistência, com destaque para a Região Central de Minas Gerais, que se apresenta muito acidentada, com solos pobres e pouca tradição agrícola (Bastos e Gomes, 2010).

Outro indicador de uso de solo seria as áreas com pastagens naturais, no qual verificou-se na Região Sudeste uma redução de 6,4 milhões de hectares, concentrados basicamente em Minas Gerais. Por outro lado, quando se avalia a categoria áreas de pastagem plantadas, observa-se pequeno aumento, quando comparado com o total do Brasil que apresentou 1,7 milhão de hectares (IBGE, 2006).

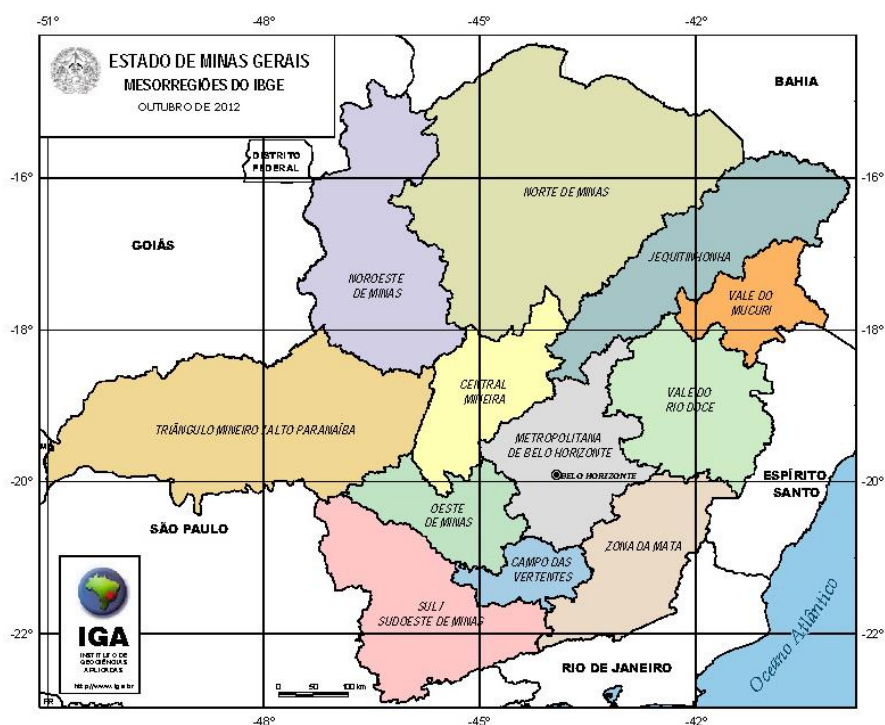
Quanto às características das regiões, percebe-se que as Região Noroeste, Norte e Jequitinhonha do estado possuem algumas características comuns nos quais são observados extensos chapadões, em áreas de cerrado, com médias anuais elevadas de temperatura e relevante escassez hídrica. Na Região Norte, ocorre o uso frequente de irrigação e tecnologia de suporte à produção local, com destaque para as culturas de banana, manga, goiaba e coco, entre outras, constituindo fonte importante de renda e desenvolvimento para essa região (Bastos e Gomes, 2010). Além disso, nesta região encontra-se a bacia do Rio São Francisco, que se destaca pelo predomínio de pastagens/matras ou florestas, em vastas extensões territoriais da bacia, em face da característica histórica da pecuária praticada na área, em grande parte baseada em processos produtivos extensivos (IBGE, 2006). Este cenário também é relatado no estudo de Nunes *et al.* (2006), que descreve a região do município de Varzelândia/MG, como área de colonização antiga associada a diversas atividades agropecuárias.

A Região do Vale do Rio Doce apresenta distribuição irregular de chuvas e clima quente, o que dificulta à exploração agrícola, tornando-a uma atividade que exige muita tecnologia e apoio a produção. Ao longo do Rio Doce as terras são férteis, porém a agricultura é praticada quase sempre de subsistência, com presença de práticas danosas ao meio ambiente, como queimadas e desmatamento que empobrecem o solo ao longo dos anos. Apresenta como destaque a produção de tomate, cacau (em amêndoa), café (em grão), caqui, goiaba e laranja. A RMBH segue a mesma tendência da Região Central Mineira. Destaca-se a produção de culturas de arroz e feijão, em pequenas propriedades, como culturas de subsistência (Bastos e Gomes, 2010).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O estado de Minas Gerais está situado na Região Sudeste do Brasil. Sua localização segundo coordenadas geográficas esta entre os paralelos de 14°13' 58" e 22°55'22" de latitude sul e os meridianos de 30°51'23" e 51°02'45" a oeste de Greenwich. Limita-se a norte e nordeste com a Bahia, a leste com o Espírito do Santo, a sudeste com o Rio de Janeiro, a sudoeste e sudeste com São Paulo, a oeste com Mato Grosso do Sul e, a noroeste, com Goiás e Distrito Federal (Governo De Minas Gerais, 2013) (Figura 7 ).



**Figura 7 - Mapa do estado de Minas Gerais**

Fonte: Governo De Minas Gerais, 2013.

O estado possui 853 municípios e de acordo com o Censo Demográfico 2010, a população mineira está estimada em 19.597.330 habitantes e densidade demográfica de 33,41 habitantes por quilômetro quadrado. Aproximadamente 85,3% da população vivem nos centros urbanos e 49,2% são do sexo masculino (DATASUS, 2014b). A área territorial total oficial é de 586.222,122 quilômetros quadrados (Brasil, 2013).

A capital é Belo Horizonte, cuja população está estimada em 2.375.151 habitantes. As principais cidades, segundo critério populacional são Uberlândia (604 mil), Contagem (603 mil), Juiz de Fora (516 mil), Betim (378 mil), Montes Claros (361 mil), Ribeirão das Neves (296 mil), Uberaba (296 mil), Governador Valadares (263 mil), Ipatinga (239 mil), Santa Luzia (222 mil) e Sete Lagoas (217 mil) (Governo De Minas Gerais, 2013).

O clima segundo INMET/5º Distrito é tropical, porém apresenta subdivisões regionais, em função da altitude, apresentando variações entre tropical de altitude, tropical úmido, etc. O clima semi-árido ocorre no extremo norte mineiro, em função da baixa pluviosidade. A temperatura média anual é superior a 18°C (graus centígrados), em todas as regiões, exceto nos planaltos mais elevados do centro-sul do estado, onde, no inverno, as temperaturas médias são inferiores a 18°C. A cobertura vegetal resume-se em quatro biomas principais: Mata Atlântica, Cerrado, Campos de Altitude ou Rupestres e Mata Seca (Governo De Minas Gerais, 2013).

De acordo com o Plano Diretor de Regionalização (PDR), Minas Gerais encontra-se subdividida em 13 regiões ampliadas de saúde, compostas por 77 microrregiões e 28 Unidades Regionais de Saúde – URS's, sendo esta a estrutura organizacional da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG, 2014).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística divide o estado em 12 mesorregiões. Este sistema de divisão possui aplicações importantes na elaboração de políticas públicas assim como nas atividades de planejamento, estudos e identificação de estruturas espaciais de regiões

metropolitanas e outras formas de aglomerações urbanas e rurais. As mesorregiões estabelecidas em Minas Gerais são a Noroeste de Minas, Norte de Minas, Jequitinhonha, Vale do Mucuri, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Central Mineira, Metropolitana de Belo Horizonte, Vale do Rio Doce, Oeste de Minas, Sul e Sudoeste de Minas, Campos das Vertentes e Zona da Mata (IBGE, 1990).

O estudo foi conduzido com ênfase nas mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte, Rio Doce e Norte de Minas, em função da disposição dos circuitos espaciais de produção de casos de LTA no estado.

## **3.2. DELINEAMENTO DO ESTUDO**

Foi realizado um estudo epidemiológico observacional retrospectivo e descritivo no qual objetivou-se avaliar inicialmente os aspectos epidemiológicos dos casos humanos de Leishmaniose Tegumentar Americana, em Minas Gerais, no período entre 2007 a 2013 e a influência dos aspectos socioambientais e do uso da terra por meio da caracterização de circuitos espaciais de transmissão, no período entre 2007 a 2011 pela de análise multivariada de componentes principais.

## **3.3. FONTE DE DADOS E ANÁLISE DA INFORMAÇÃO**

### **3.3.1. CASOS NOVOS DE LTA**

A fonte de informação utilizada foi dados secundários de casos novos de LTA por critério laboratorial e clínico-epidemiológico (Anexo1), residentes de Minas Gerais obtidos por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação versão SINAN Net 4.0, no período entre 2007 a 2013.

Segundo o Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana e Guia de Vigilância em Saúde, um caso suspeito de leishmaniose cutânea é definido por todo indivíduo com presença de úlcera cutânea, com fundo granuloso e bordas infiltradas em moldura e um caso suspeito de leishmaniose mucosa é definido por todo indivíduo com presença de úlcera na mucosa nasal, com perfuração ou perda do septo nasal, podendo atingir lábios e boca (palato e nasofaringe) (Brasil, 2007; 2014b).

Considera-se caso confirmado de LTA por critério laboratorial de leishmaniose cutânea e/ou mucosa quando os casos clinicamente suspeitos preenchem no mínimo um dos critérios, segundo Brasil (2007) e Brasil (2014b):

- residência, procedência ou deslocamento em/para área com confirmação de transmissão e encontro do parasito nos exames parasitológicos diretos e/ou indireto;
- residência, procedência ou deslocamento em/para área com confirmação de transmissão e intradermoreação de Montenegro (IRM) positiva;
- residência, procedência ou deslocamento em/para área com confirmação de transmissão com outros métodos de diagnóstico positivo.

Os casos de LTA confirmados por critério clínico-epidemiológico de leishmaniose cutânea e/ou mucosa são aqueles com suspeita clínica, sem acesso a métodos de diagnóstico laboratorial e com residência, procedência ou deslocamento em área com confirmação de transmissão. Nas formas mucosas, deve considerar a presença de cicatrizes cutâneas como critério complementar para confirmação do diagnóstico (Brasil, 2007).

Para realizar a caracterização dos circuitos espaciais foi criada uma nova variável (casos novos de LTA por densidade demográfica), que abrangeu dados secundários de casos confirmados de LTA por critério laboratorial e clínico-epidemiológico, residentes de Minas Gerais entre 2007 a 2011 obtidas por meio do Sistema de Informação de Agravos de Notificação versão SINAN Net 4.0 e densidade demográfica dos municípios pertencentes aos circuitos espaciais de produção, obtidas por meio da população do Censo Demográfico 2010. O modelo final foi composto por 15 variáveis no total, incluindo casos de LTA por densidade demográfica, sete variáveis sociais e sete variáveis ambientais e do uso da terra.

### 3.3.2. VARIÁVEIS SOCIAIS

As principais bases de dados utilizadas neste estudo para realizar a caracterização dos circuitos foram obtidas do Censo Demográfico de 2010, dos subíndices do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) ano base 2010 e do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), de Minas Gerais, ano base 2010. No total, foram utilizadas sete variáveis sociais, que representaram o perfil sociodemográfico da população.

Do Censo Demográfico 2010, foram coletadas informações sobre a população, a saber: **população rural e população urbana.**

Para avaliação de condições de infraestrutura urbana, renda e grau de instrução da população afetada, foram obtidos do subíndices do IMRS na Dimensão Educação, Meio Ambiente/Saneamento Básico e Emprego da Fundação João Pinheiro (2010) quatro indicadores, a saber:

**Percentual da população com banheiro e coleta de esgoto:** Número de moradores em domicílios permanentes atendidos com rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica que tem banheiro ou sanitário pela população total do município, multiplicado por 100.

**Percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo:** Número de pessoas com acesso ao sistema de coleta de lixo tratado através do sistema de usina de compostagem e/ou aterro sanitário, dividido pela população urbana total do município multiplicado por 100.

**Renda per capita:** baseado na renda por habitante do município, em reais correntes referente ao mês de julho (mês de referência dos Censos Demográfico de 2000 e de 2010).

**Percentual de analfabetismo da população de 10 anos e mais:** baseado na razão entre o número de pessoas de 10 anos e mais de idade analfabetas e a população total nesta faixa etária, multiplicada por 100. São consideradas analfabetas as pessoas que não possuem habilidades de ler e escrever um bilhete simples em seu idioma. Nesta base de dados, disponível apenas para o ano censitário de 2010.

O **IFDM** do estado de Minas Gerais foi utilizado como indicador composto para avaliação de acompanhamento social, por abranger três áreas no mesmo indicador: Emprego e Renda, Educação e Saúde. O índice varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1 (um), maior o desenvolvimento da localidade (Sistema FIRJAN, 2012).

### 3.3.3. VARIÁVEIS AMBIENTAIS E DO USO DA TERRA

As principais bases de dados utilizadas, no que concernem as variáveis ambientais e do uso da terra foram obtidas por meio Censo Agropecuário de 2006, totalizando sete variáveis utilizadas para compor o modelo.

Os sete indicadores do Censo Agropecuário de 2006 utilizados foram a lavoura permanente, lavoura temporária, pastagem natural, pastagem plantada, matas e florestas naturais, matas e florestas plantadas e terra inaproveitável.

De acordo com Censo Agropecuário (IBGE, 2006) considera-se:

**Lavouras permanentes:** são áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de longa duração que, após a colheita, não necessitam de novo plantio, produzindo por vários anos sucessivos. Incluíram-se nesta categoria as áreas tais como: café, laranja, cacau, banana e uva. Não foram categorizadas como lavouras permanentes a cana-de-açúcar, a mandioca, o abacaxi e a mamona, as quais, apesar de serem de longa duração, foram consideradas, para a pesquisa, como temporárias.

**Lavouras temporárias:** correspondem às áreas plantadas ou em preparo para o plantio de culturas de curta duração, geralmente inferior a um ano, e que só produzem uma vez, pois na colheita destrói-se a planta. Também abrange área de terras com horticultura.

**Pastagens naturais:** compreendem pastos não plantados mesmo que fossem objetos de limpeza, gradeação ou outras, utilizadas ou destinadas ao pastoreio dos animais, existentes no estabelecimento.

**Pastagens plantadas:** são áreas destinadas ao pastoreio e formadas mediante plantio.

**Floresta plantada:** corresponde a áreas cobertas por matas e florestas plantadas com essências florestais, nativas ou exóticas, usadas para a produção de madeiras e de seus derivados, para a proteção ambiental ou fins biológicos.

**Matas e florestas naturais:** correspondem a áreas utilizadas para a extração vegetal, cobertas por matas, e as florestas naturais, não plantadas, inclusive as áreas com mato ralo, caatinga ou cerrado, que foram utilizadas ou não para o pastoreio de animais. Não se incluiu as áreas de preservação permanente e as áreas em sistemas agroflorestais.

**Terras inaproveitáveis:** são aquelas formadas por áreas imprestáveis para a formação de culturas, pastos e matas, tais como areais, pântanos, encostas íngremes, pedreiras etc., e as formadas pelas áreas ocupadas como estradas, caminhos, construções, canais de irrigação e açudes.

### 3.3.4. SELEÇÃO DOS MUNICÍPIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS ESPACIAIS DE PRODUÇÃO

Para caracterização dos circuitos espaciais de produção da LTA, o MS utiliza o modelo de vigilância e monitoramento construído em parceria com o departamento de Endemias Samuel Pessoa – DENSP/ENSP/FIOCRUZ, em que podem ser identificadas áreas prioritárias por meio da aplicação de técnicas estatísticas de geoprocessamento e análise da distribuição espaço temporal do agravo. O conceito de circuito espacial de produção para leishmaniose tegumentar foi definido com 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 mais de um município ou estado. Os circuitos são decorrentes de processos socioambientais particulares e dinâmicos, podendo apresentar tendência à expansão ou retração, em função das características de seus determinantes (FUNASA, 2002; Valdés, 2012).

A partir dos dados tabulados na esfera municipal, são construídos mapas de densidade através do mapeamento de *kernel*. Este tipo de mapa permite a identificação de *clusters*, ou seja, áreas de maiores concentrações de casos (áreas quentes), segundo o indicador de densidade de casos. O programa utilizado para confecção dos mapas foi o Map-info versão 9.0, com tamanho da célula de 12 milhas e raio de 1800 milhas, valores estes os preconizados no programa das Leishmanioses (Valdés, 2012).

Neste estudo, a estratificação para definição das áreas quentes foi à mesma utilizada pelo programa nacional das Leishmanioses, que considerada como área quente, àquela em que, após o mapeamento de *kernel*, apresenta densidade média acima de 10 casos por quilômetro quadrado. Estas áreas, podem conter municípios com e também sem registro de casos para o período observado, mas devido a proximidade com municípios que com elevado número de casos por quilômetro quadrado, acabam fazendo parte do circuito criado.

Foram selecionados os municípios do estado de Minas Gerais pertencentes aos circuitos espaciais de produção disponíveis na Homepage Monitoramento e Vigilância da Leishmaniose Tegumentar no Brasil para os triênios 2007 a 2009 (38 municípios) (DENSP/SVS, 2010); 2008 a 2010 (61 municípios) (DENSP/SVS, 2011) e por fim 2009 a 2011 (49 municípios) (DENSP/SVS, 2012), sendo este triênio o último levantamento realizado pelo MS. Os circuitos estão distribuídos entre as mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte, Rio Doce e Norte de Minas.

De acordo com o MS, os circuitos identificados nos três triênios em questão formam o Greg BH localizado na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, Greg Rio Doce localizado na mesorregião Vale do Rio Doce e Greg Coribe localizado na mesorregião Norte de Minas Gerais (Anexo 4).

Para fins didáticos, optou-se pela denominação dos circuitos referenciados pelo Ministério da Saúde, conforme segue descrito no quadro abaixo:

**Quadro 1 - Circuitos espaciais de produção de Leishmaniose Tegumentar Americana em Minas Gerais, 2007 a 2011.**

<b>Circuitos Espaciais de Produção</b>	<b>Código</b>
6- Greg Belo Horizonte	Circuito 1
7- Greg Vale do Rio Doce	Circuito 2
26- Greg do Coribe	Circuito 3

### **3.4. ORGANIZAÇÃO DOS DADOS**

Para análise descritiva dos casos de LTA em Minas Gerais no período entre 2007 a 2013, foram considerados campos da ficha do SINAN, que permitiram a comparação entre grupos expostos à doença. No que se refere às características clínico-epidemiológicas, foram elencados os campos, a saber:

**Classificação por idade:** foi estratificada por ciclos de vida, sendo a primeira infância (0 a 9 anos), a adolescência (10 a 19 anos), a vida adulta (20 a 29 anos e 30 a 59 anos) e a terceira idade (60 anos ou mais).

**Classificação quanto ao gênero:** feminino e masculino.

**Classificação da forma clínica:** cutânea ou mucosa.

**Classificação por critério de confirmação do diagnóstico:** laboratorial e clínico-epidemiológico.

Para avaliação das características sociodemográficas, foram considerados os campos da ficha do SINAN, a saber:

**Local de moradia:** Ignorado/Branco, rural, urbano e perirurbano.

**Escolaridade:** nenhuma escolaridade, ensino fundamental, ensino médio, ensino superior, Ignorado/Branco e Não se Aplica.



Para avaliação dos casos no tempo e espaço foi selecionado as selecionadas as variáveis mês, ano de notificação e população do município de acordo com o Censo IBGE de 2010, segundo município e mesorregião de residência.

Foi utilizado classificação de áreas de risco pelo indicador taxa de detecção média de casos de LTA para os 853 municípios de Minas Gerais. Este indicador é calculado por meio da frequência média de casos dividido pela população do Censo IBGE de 2010, multiplicado por 100.000 habitantes no período entre 2007 a 2013. A partir da taxa de detecção média, os municípios foram classificados segundo quartis, a saber:

**Baixo Risco:** municípios que apresentaram taxa de detecção média menor que 2,5 casos por 100.000 habitantes;

**Médio Risco:** municípios que apresentaram taxa maior ou igual a 2,5 e menor que 10,0 casos por 100.000 habitantes;

**Alto Risco:** municípios que apresentaram taxa maior ou igual a 10,0 e menor que 71,0 casos por 100.000 habitantes;

**Muito Alto Risco:** municípios que apresentaram taxa maior ou igual a 71,0 casos por 100.000 habitantes;

Para análise descritiva dos casos de LTA nos circuitos espaciais de produção foram utilizadas para todos os triênios as mesmas características clínico-epidemiológicas e sociodemográficas em todo o território.

Os dados foram confeccionados por meio de tabelas no programa Excel versão 2003 e os mapas gerados por meio do Tabwin versão 3.5.

Para análise dos fatores socioambientais e do uso da terra nos circuitos espaciais de produção elaborou-se tabela do programa Excel-versão 2003. A tabela foi organizada de modo que os municípios permaneceram nas linhas, e os casos de LTA por triênio, as variáveis socioambientais e dos grandes usos da terra, nas colunas (Anexo 5).

Na avaliação dos circuitos, o estudo compreendeu os anos de 2007 a 2011, agrupados em intervalos de três anos. O primeiro intervalo é composto pelos anos de 2007 a 2009, do qual foi obtido o Triênio 1 (Tr1), o segundo, pelos anos de 2008 a 2010, (Tr 2) e o terceiro pelos anos de 2009 a 2011 (Tr3).

### 3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

O método estatístico utilizado para análise da ocorrência de casos de LTA e fatores socioambientais e do uso da terra foi a análise multivariada por meio da análise de componentes principais (ACP), descrita por Asensio (1989) e Mingoti (2013) com auxílio do programa estatístico Stata versão 12.0.

De acordo com Mingoti (2013), a ACP consiste em técnica exploratória de sintetização ou simplificação da estrutura de variabilidade dos dados, por meio da construção de índices ou de variáveis que sintetizam a informação original. A construção de componentes principais das variáveis originais ocorre por representação gráfica do sistema de coordenadas geográficas. As combinações não são correlacionadas entre si e a suposição de normalidade não é requisito necessário para que se realize a técnica de ACP.

A posição relativa ocupada em cada quadrante define as associações estabelecidas pelas variáveis e observações. Duas variáveis estarão muito associadas se elas apresentarem uma reduzida distância entre si, o que geralmente ocorre quando elas estão no mesmo quadrante. Variáveis em quadrantes opostos irão exprimir associação negativa, e se situadas em quadrantes vizinhos apresentarão fraca associação entre si. Nesse sistema, as variáveis mais importantes serão as que apresentarem maiores distâncias em relação à origem. Uma boa representação do

fenômeno é se a inércia nessa dimensão em relação à inércia total do sistema acima de 70% (Teixeira, 2008).

### **3.6. ASPECTOS ÉTICOS**

Este estudo foi aprovado pelo Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da UFMG no dia 03 de dezembro de 2013 (Anexo 2), autorizado pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, por meio do Termo de Autorização para Pesquisa em Prontuários/Fichas Cadastrais/Banco de Dados (Anexo 3) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, protocolo 30992614.6.0000.5149, em 08 de agosto de 2014 (Anexo 4). As variáveis individuais foram analisadas e tabuladas sem a identificação do nome e endereço dos indivíduos.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE LTA EM MINAS GERAIS**

Entre 2007 a 2013 ocorreram em Minas Gerais um total de 9.107 casos novos de LTA, média anual de 1.301 casos e a taxa de detecção média de 6,6 casos por 100.000 habitantes (Tabela 1). Observa-se oscilações no período estudado que variaram de 1.939 a 803 casos em 2010 e 2013 respectivamente e taxa de detecção anual de 9,9 casos por 100.000 habitantes em 2010 e 4,1 casos por 100.000 habitantes em 2013. A oscilação entre as taxas de detecção no período foi semelhante às frequências apresentadas por FUNASA (1999) em 1989 (9,3 casos/100.000 habitantes) e em 1986 (3,0 casos/100.000 habitantes).

Quanto ao indicador densidade de casos, observou-se uma ocorrência geral de 2,2 casos por quilômetro quadrado, porém no biênio 2010-2011, nota-se um aumento de 3,3 e 3,0 casos por quilômetro quadrado, respectivamente. Esta elevação de casos no território mineiro é um indicativo do aumento da concentração dos casos em determinadas regiões ou localidades. Permite identificar diferenças entre locais com áreas muito grandes ou pequenas, onde os casos podem ocorrer de forma mais ou menos concentrada, o que se aproxima mais da idéia de localidade da doença (Negrão e Ferreira, 2013).

Na Tabela 1 também se percebe um percentual médio de 33,0% (n=282) de municípios com registro da doença. Houve uma maior dispersão no período entre 2010 e 2011 no qual se verificou a ocorrência em 352 municípios em 2010 e 328 municípios em 2011. Essas informações corroboram com a importância desta endemia em Minas Gerais com grande impacto na saúde pública, seja na vigilância, no controle do agravo ou na assistência aos pacientes, com o desencadeamento de medidas pertinentes com as diretrizes do Programa. As medidas relacionadas com a assistência aos pacientes tem grande relevância no planejamento estratégico, considerando os gastos com insumos (medicamentos e imunobiológico utilizado no diagnóstico) e honorários com profissionais de saúde, diante do tratamento que é longo e tóxico, o que pode levar os seus pacientes ao abandono, fato observado por Valdés (2012).

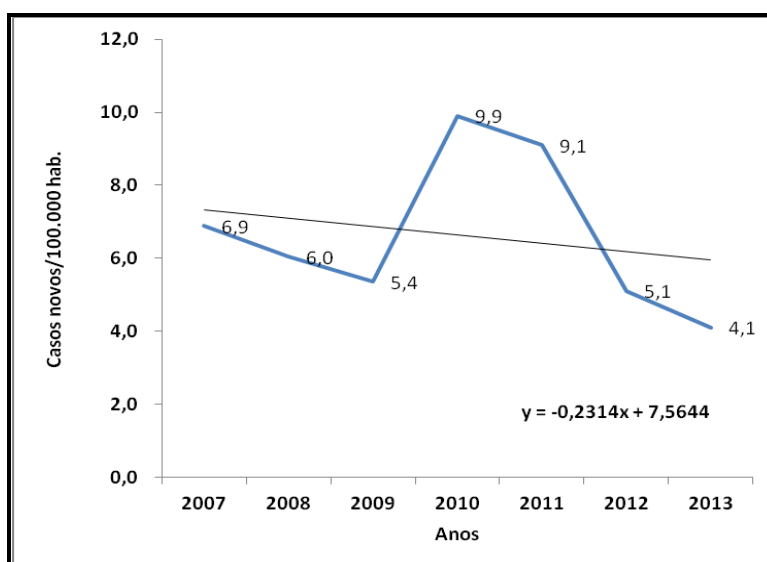
**Tabela 1 - Distribuição anual, ocorrência de casos por 100.000 habitantes e densidade de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por quilômetro quadrado, Minas Gerais, 2007 a 2013.**

Ano	Casos Novos de LTA	Nº de Municípios	Taxa de Detecção <sup>I</sup>	Densidade de Casos <sup>II</sup>
2007	1.349	298 (34,9%)	6,9	2,3
2008	1.183	259 (30,3%)	6,0	2,0
2009	1.050	245 (28,7%)	5,4	1,8
2010	1.939	352 (41,2%)	9,9	3,3
2011	1.782	328 (38,4%)	9,1	3,0
2012	1.001	258 (30,2%)	5,1	1,7
2013	803	233 (27,3%)	4,1	1,4
<b>Média</b>	<b>1.301</b>	<b>282 (33,0%)</b>	<b>6,6</b>	<b>2,2</b>
<b>Total</b>	<b>9.107</b>	<b>603 (70,7%)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Notas (I) - Casos novos de LTA por ano notificação/Pop. Total Censo IBGE 2010 x 100.000 hab.

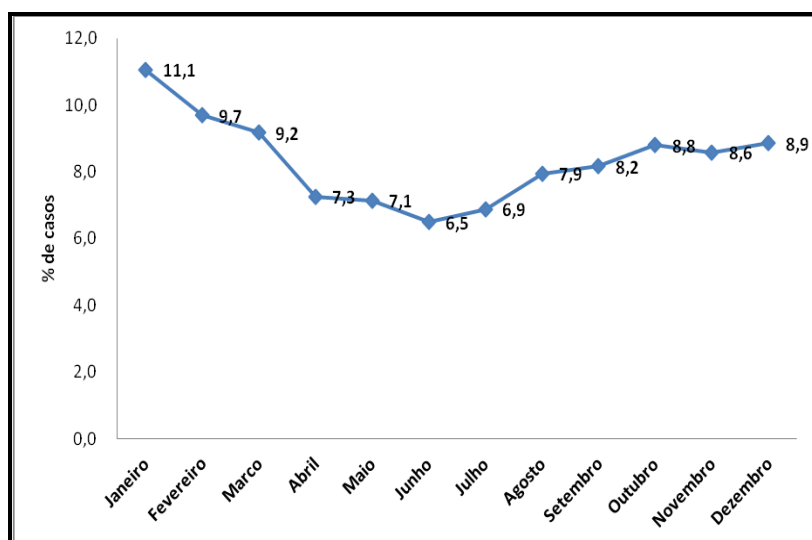
Nota (II) - Casos novos de LTA/Área em quilômetro quadrado x 1000 (Área territorial - Resolução nº 1, de 15/01/2013).

Analisando o comportamento temporal da doença, observa-se uma discreta tendência à redução dos casos para período avaliado, como mostra a Figura 8. Esta mesma tendência foi relatada pela análise de situação de saúde no Brasil, segundo Brasil (2012) e Karagiannis-Voules *et al.* (2013) e também por Neto *et al.* (2013) no estado do Maranhão. Ressalta-se que análise e sua interpretação devem ser realizadas de forma criteriosa, com análise regionalizada ou localizada, considerando a distribuição espaço-temporal, com destaque para o período 2010-2011, onde se observou picos epidêmicos da doença em Minas Gerais. As variações expressas na evolução da curva traduzem diferenças na magnitude das taxas de detecção intra ou entre regiões, que correspondem a diferentes processos históricos de ocupação do espaço, conforme descrito por FUNASA (1999). Além disso, outros fatores podem ser citados, como migração, imunidade e taxa de crescimento populacional, o que foi verificado por Machado-Coelho *et al.* (1999).



**Figura 8 - Tendência do número de casos novos de Leishmaniose Tegumentar Americana, por 100.000 habitantes, Minas Gerais, 2007 a 2013.**

Quanto à distribuição mensal, observa-se um maior percentual entre os meses de dezembro a março, com pico aparente identificado no mês de janeiro (11,1%; n=1007), e por outro lado, o mês de junho com o menor registro (6,5%; n=591) no período avaliado (Figura 9). Esse cenário poderia refletir um caráter sazonal da LTA com registro de casos nos meses mais quentes e chuvosos do ano, com influência direta no aumento da população de flebotomíneos. Porém, deve ser avaliado com critério, considerando que as notificações no SINAN são apenas de casos confirmados do agravo. A notificação é realizada a partir da detecção da doença, ou seja, do diagnóstico da lesão, na assistência. Essa detecção pode se dar em curto prazo, considerando o período médio de infecção (duas semanas), ou em longo prazo (dois anos), o que provavelmente poderá levar a uma morosidade da assistência em diagnosticar o caso, por apresentar um número significativo de dermatoses que apresentam diagnóstico diferencial com a LTA, conforme apontado por Brasil (2007) e Goto e Lauletta Lindoso (2012). Além disso, também se destaca a própria demora do paciente em procurar a assistência médica.



**Figura 9 - Distribuição do percentual de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana segundo mês de notificação, Minas Gerais, 2007 a 2013.**

Com relação à análise espacial dos casos, observa-se na Tabela 2 a distribuição de casos entre 2007 a 2013, número de casos novos de LTA por 100.000 habitantes e nas Figuras 10, 11 e 12 a distribuição anual de casos e classificação de áreas de risco de LTA segundo município e mesorregião de residência respectivamente.

A mesorregião Norte de Minas Gerais, seguida pelas mesorregiões Vale do Rio Doce e Metropolitana de Belo Horizonte, apresentaram os maiores percentuais de casos registrados. Por outro lado, quando se avalia a taxa de detecção, destacaram as mesorregiões Norte, Jequitinhonha e Vale do Mucuri com 26,4; 24,1 e 16,0 casos por 100.000 habitantes respectivamente. Esta elevada taxa significa um alto risco coletivo de adoecer, o que reflete a necessidade de organização e estruturação dos serviços de diagnóstico, tratamento e monitoramento de casos confirmados para a LTA.

Considerando o perfil epidemiológico identificado nas áreas com elevada taxa de detecção associado ao baixo desempenho municipal apresentado em que alguns municípios pertencentes as mesorregiões Norte, Jequitinhonha e Vale do Mucuri pela análise do IMRS de 2010, fornecido pela Fundação João Pinheiro (2010), sugere a necessidade de estímulo de

políticas públicas e iniciativas vinculadas à organização do Programa de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana com foco no sistema de vigilância, assistência aos pacientes e medidas de controle, por meio de capacitações sistemáticas de profissionais de saúde.

**Tabela 2 - Distribuição de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.**

Mesorregião	População IBGE 2010	Casos	Média	%	Taxa de Detecção I	Taxa Média de Detecção II
Metrop. Belo Horizonte	6236117	1.283	183,3	14,1	20,6	2,9
Campo das Vertentes	554354	38	5,4	0,4	6,9	1,0
Central MG	412712	191	27,3	2,1	46,3	6,6
Jequitinhonha	699413	1.178	168,3	12,9	168,4	24,1
Noroeste MG	366418	343	49,0	3,8	93,6	13,4
Norte MG	1610413	2.981	425,9	32,7	185,1	26,4
Oeste MG	955030	131	18,7	1,4	13,7	2,0
Sul/Sudoeste MG	2438611	203	29,0	2,2	8,3	1,2
Triângulo/Alto Paranaíba	2144482	238	34,0	2,6	11,1	1,6
Vale do Mucuri	385413	433	61,9	4,8	112,3	16,0
Vale Rio Doce	1620993	1.458	208,3	16,0	89,9	12,8
Zona da Mata	2173374	630	90,0	6,9	29,0	4,1
<b>Total</b>	<b>19597330</b>	<b>9.107</b>	<b>1.301,0</b>	<b>100,0</b>	<b>46,5</b>	<b>6,6</b>

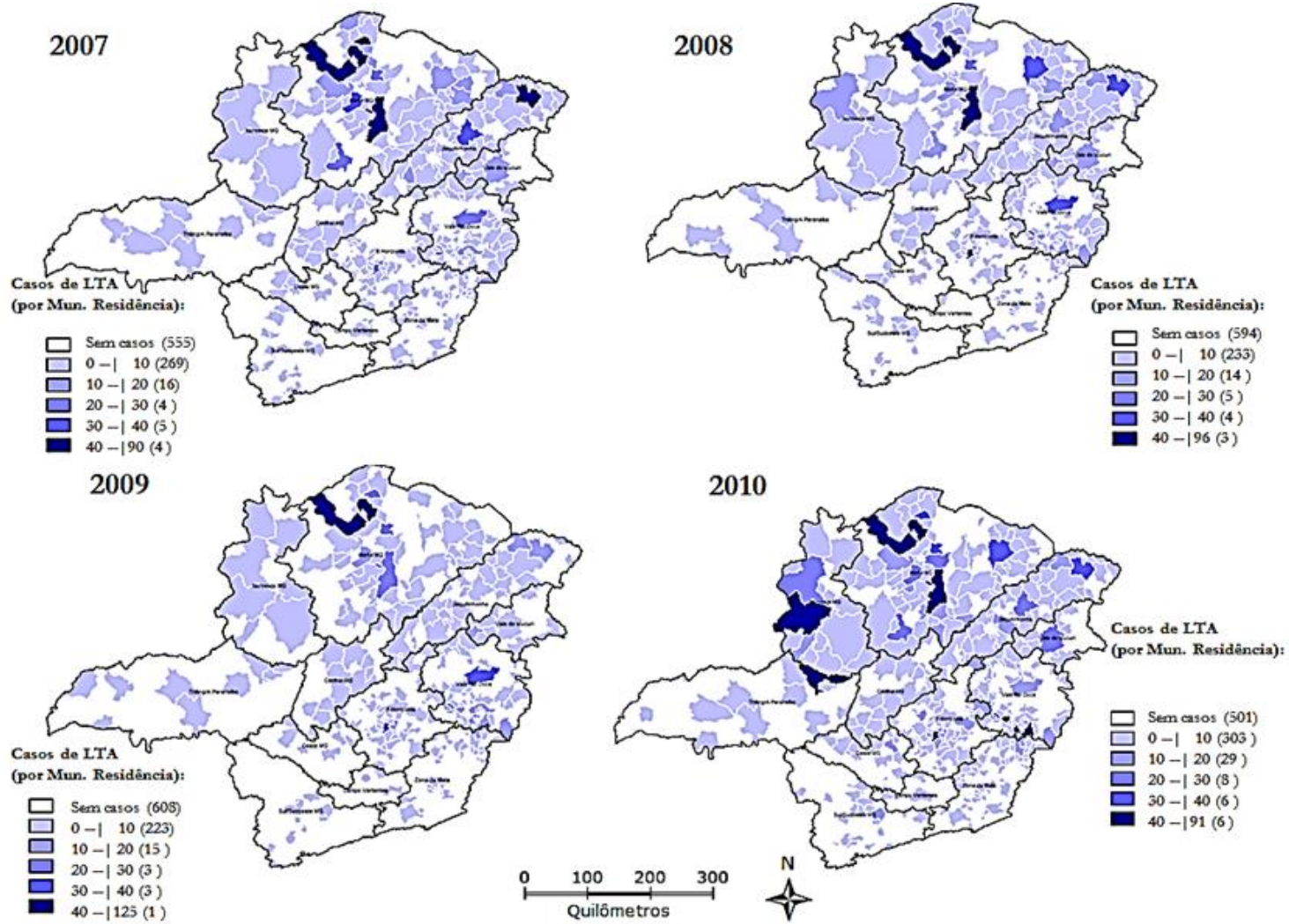
**Notas (I) - Casos novos de LTA por ano notificação/Pop. Total Censo IBGE 2010 x 100.000 hab.**

**Nota (II) – Média de Casos novos de LTA/ Pop. Total Censo IBGE 2010 x 100.000 hab.**

Na Figura 10 observa-se ocorrência anual e frequência média de casos de LTA em Minas Gerais ocorridos entre 2007 a 2013. Observa-se ampla distribuição geográfica em todo o território, e registro de pelo menos um caso de LTA em 70,7% (n=603) municípios quando avaliado a distribuição para todo o período.

Foi observada uma distribuição desigual da endemia, caracterizada em tempos distintos e com a presença de diversos focos descontínuos, intercalados, com a ocorrência de casos isolados na grande maioria dos municípios. Percebe-se uma dinâmica de ocorrência da doença caracterizada por sua expansão e propagação nos anos 2010-2011 e retração identificada nos anos 2008-2009 e 2012-2013. Nota-se ainda, que as áreas que abrangeram os municípios com registro de casos acima de 40 casos por ano, limitaram-se a poucos municípios, sendo estes concentrados principalmente na mesorregião Norte de Minas Gerais. O biênio 2010-2011 apresentou um aumento de número de municípios com registros acima de 40 casos por ano, e consequentemente, acima da média esperada para o período, o que representou para o município um cenário de surto epidêmico. No ano de 2010, destacaram os municípios de Patos de Minas com registro de 77 casos (média 2007-2009; 4 casos) e Paracatu com 50 casos (média 2007-2009; 6 casos) notificados, pertencentes da mesorregião Triângulo/Alto Paranaíba e Noroeste de Minas Gerais respectivamente. No ano de 2011, destacou-se o município de Minas Novas (mesorregião Jequitinhonha), que notificou um total de 48 casos do agravo (média 2007-2009; 2 casos).

Por meio de relatórios técnicos e avaliação epidemiológica dos casos *in loco* no município de Minas Novas pela equipe técnica da Secretaria de Estado da Saúde (dados SES-MG não publicados), a hipótese sugerida para elevação de casos de LTA estaria associada ao desequilíbrio ambiental devido à intensificação da plantação de eucalipto na região, possivelmente antecedendo a um desmatamento prévio em localidades do município, concordando com Rezende e Santos (2010) e Brito (2012). Esta possível associação estaria relacionada ao fato da plantação desta monocultura levar a destruição do habitat natural dos principais reservatórios e dos vetores do agravo, que poderiam procurar outras fontes de abrigo e alimento nas proximidades de convivência com o homem, ou seja, no peridomicílio ou no intradomicílio, o que corrobora com os estudos de Aparicio e Bitencourt (2004), Dias *et al.* (2007), Chaves *et al.* (2008), De Carvalho *et al.* (2009), Ali-Akbarpour *et al.* (2012), Toumi *et al.* (2012), Brito (2012) e Rodríguez, Díaz e Pérez (2013).



(Continua) Figura 10

(Continuação)

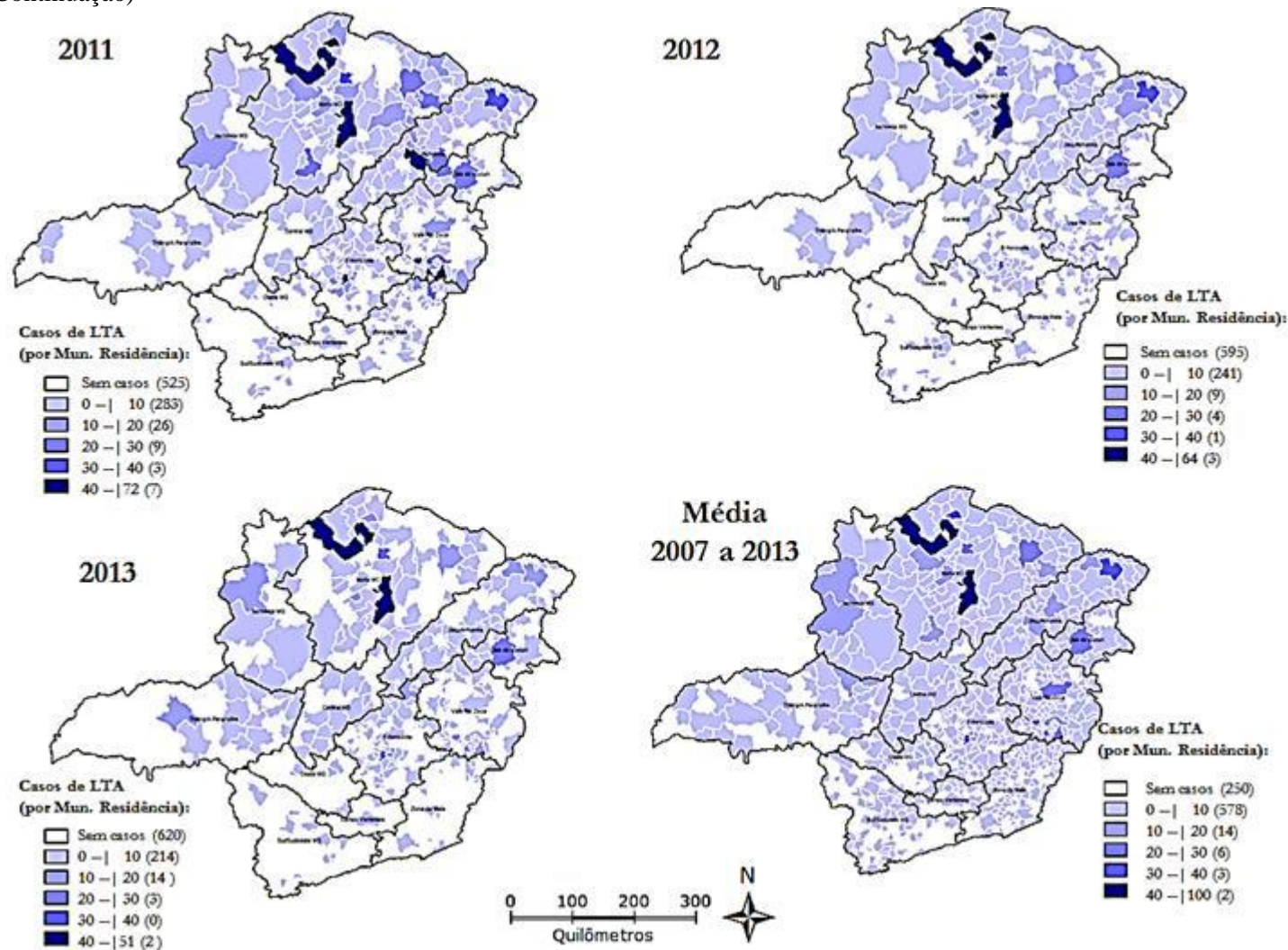


Figura 10 - Distribuição espaço-temporal de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo município e mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.

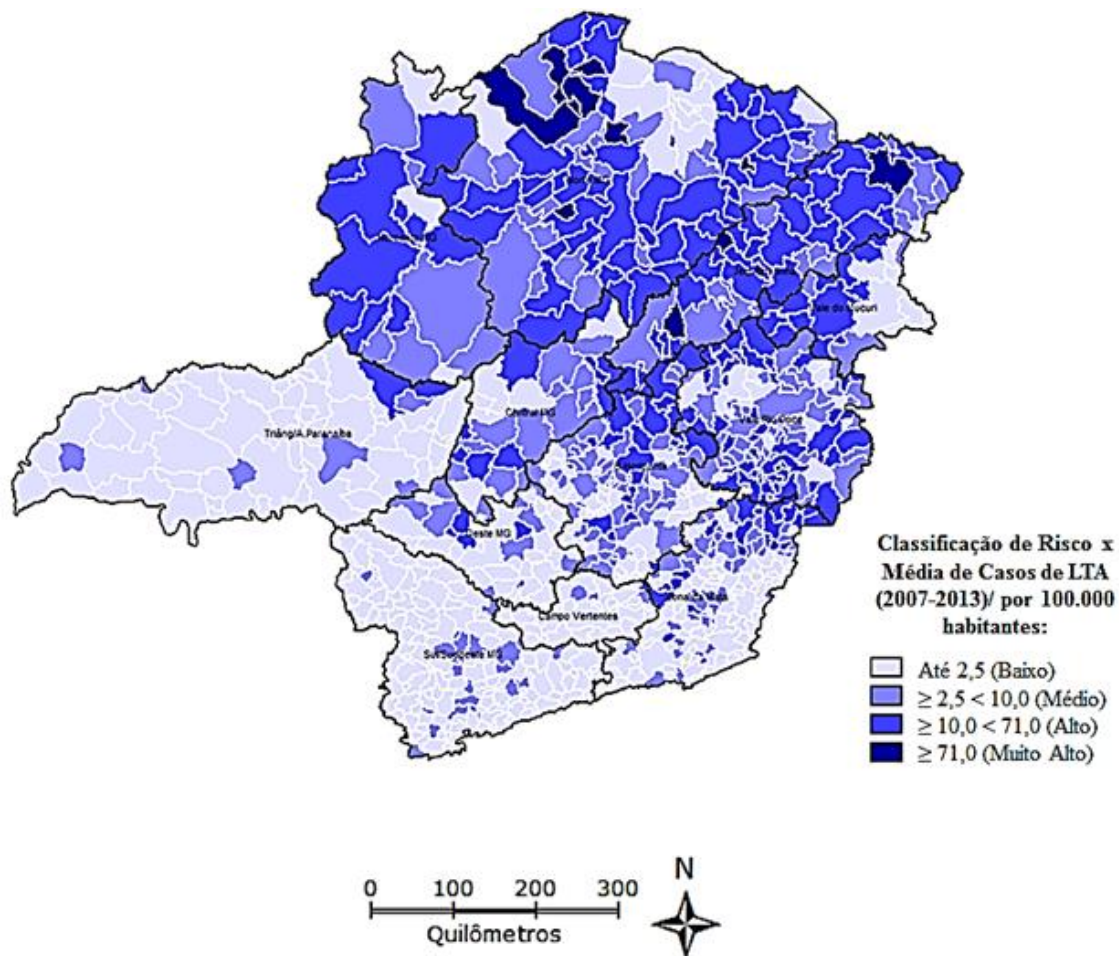


Na Figura 11, observa-se a classificação de risco de transmissão por meio da frequência média de casos por 100.000 habitantes no período entre 2007 a 2013. A classificação das áreas de risco foi considerada de risco baixo para os municípios que apresentaram frequência menor que 2,5 casos, risco médio, os municípios que apresentaram frequência média maior ou igual a 2,5 e menor a 10,0, para município de alto risco, maior ou igual a 10,0 e menor ou igual a 71,0 e por fim, muito alto risco os municípios que apresentaram frequência média maior que 71,0 casos por 100.000 habitantes.

Observou-se que dos 853 municípios, 402 municípios (47,1%) apresentaram baixo risco, 236 (27,7%) apresentaram médio risco, 205 (24,0%) alto risco e por fim, 10 municípios (1,2%) apresentaram taxas maior ou igual a 71 casos por 100.000 habitantes, ou seja, muito alto risco. De acordo com a avaliação realizada no período, Minas Gerais assume um perfil predominantemente de baixo e médio risco para LTA (638 municípios; 74,8%) quando comparado com o alto e muito alto risco (215 municípios; 25,2%) para ocorrência de casos.

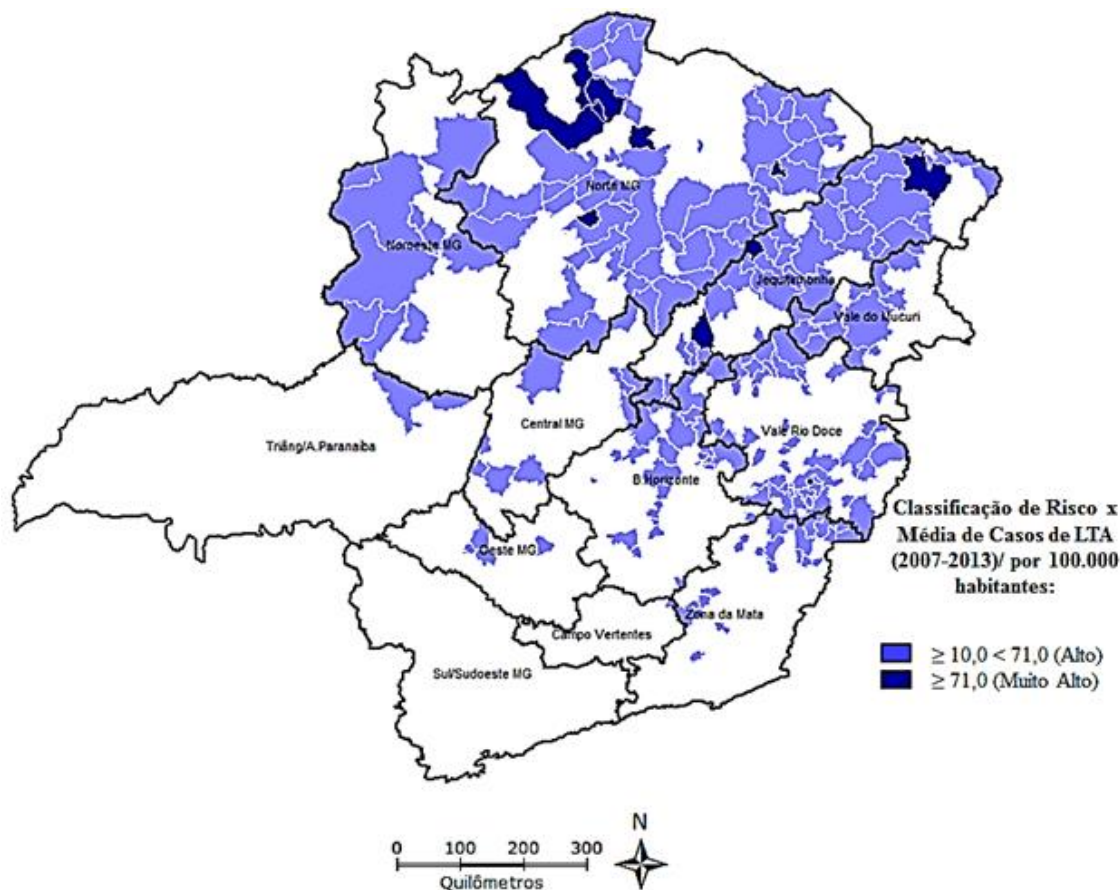
Ainda de acordo com a Figura 11, percebe-se uma divisão no estado, onde os municípios pertencentes às mesorregiões do Triângulo/Alto Paranaíba, Campo das Vertentes, Oeste, Sul/Sudoeste e Zona da Mata, apresentaram risco baixo quando comparados com as demais classificações e mesorregiões.

As áreas endêmicas que contemplam os municípios com população predominantemente urbana apresentaram risco de transmissão baixo, com destaque para os municípios de Belo Horizonte (1,6 casos), Ribeirão das Neves (1,6 casos), Contagem (1,1 casos) e Betim (2,2 casos). Estes municípios provavelmente remetem a dinâmica do processo endêmico-epidêmico da LTA em áreas periurbanas, guardando estreita relação com processos particulares de ocupação do espaço, em consequência de um possível processo de domesticação do vetor e participação de animais domésticos e sinantrópicos, observado principalmente na periferia de áreas urbanas, o que foi sugerido por Kawa e Sabroza (2002), Aparicio e Bitencourt (2004), Basano e Camargo (2004) e Valdés (2012).



**Figura 11 - Classificação de áreas de risco para transmissão de Leishmaniose Tegumentar Americana por 100.000 habitantes, segundo município e mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.**

Na Figura 12 observa-se a distribuição dos municípios com alto risco (205 municípios) e muito alto risco (10 municípios), totalizando 215 municípios. A distribuição ocorre de forma heterogênea entre as mesorregiões Noroeste, Norte, Nordeste, Vale do Mucuri, Jequitinhonha, Vale do Rio Doce e Região Metropolitana de Belo Horizonte. As taxas de detecção médias mais elevadas ocorreram em áreas endêmicas, porém nota-se, um número reduzido de municípios classificados como Muito Alto Risco para transmissão de LTA, com destaque para os municípios de Almenara (78,1), Cônego Marinho (82,5), Januária (127,9), José Gonçalves de Minas (100,4), Novorizonte (103,6), São Domingos das Dores (166,4), São João das Missões (304,9), São João do Pacuí (221,7), Senador Modestino Gonçalves (78,1) e por fim o município de Varzelândia (142,7), distribuídos entre as mesorregiões Norte, Jequitinhonha, Vale do Mucuri e Vale do Rio Doce.



**Figura 12 - Classificação de áreas de alto risco e muito alto risco para transmissão de Leishmaniose Tegumentar Americana, segundo município e mesorregião de residência, Minas Gerais, 2007 a 2013.**

Para caracterização da população acometida por LTA, foram considerados os casos novos segundo as variáveis sexo, faixa etária, forma clínica, critério de confirmação, local de moradia e escolaridade no período entre 2007 a 2013 conforme a Tabela 3.

Em relação ao gênero, a doença ocorre em ambos os sexos e em diferentes faixas etárias, com maior frequência para o sexo masculino com 61,6% (n= 5.611), quando comparado ao sexo feminino com 38,4% (n=3.496). Quanto à distribuição por faixa etária à doença ocorre predominante nas faixas entre 30-59 anos com 45,1% (n=4.110) do total de casos, idades consideradas como produtivas, e, portanto, sujeitas a maior exposição ao vetor, podendo ser considerada uma doença ocupacional, fato observado por Rodríguez, Díaz e Pérez (2013). Este perfil epidemiológico segue a mesma tendência no Brasil, porém o sexo masculino foi inferior a média nacional, no qual apresentou 74% dos casos (Brasil, 2007).

A forma clínica, predominante foi à cutânea com 92,2% dos casos (n=8.397), e o critério de confirmação laboratorial apresentou 86,8% (n=7.903) do total de casos notificados, seguida por 13,2% (n=1.204) por critério clínico-epidemiológico. Este resultado por ser explicado devido a

disponibilidade e facilidade da aplicação de Antígeno de Montenegro. Por ser um método imunobiológico preciso e de fácil aplicação é utilizado em áreas cujos recursos para o diagnóstico laboratorial são escassos ou inexistentes (Gontijo e Carvalho, 2003; Goto e Lauletta Lindoso, 2012). O mesmo é distribuído para todas as Unidades Regionais de Saúde de Minas Gerais e aos respectivos municípios de jurisdição periodicamente. O seu uso na rede de saúde pública é garantido gratuitamente de forma estratégica, conforme a organização assistencial do município.

Quanto à avaliação das características sociodemográficas, observou-se uma baixa escolaridade dos casos notificados, com 42,5% (n=3.869) dos casos com até o ensino fundamental. Quanto ao local de moradia, observou-se predominância dos casos cuja zona de residência é a rural, com 50,0% (n=4.556) dos casos no período avaliado.

**Tabela 3 - Características clínico-epidemiológicas e sociodemográficas de pacientes com Leishmaniose Tegumentar Americana, Minas Gerais, Brasil, 2007 a 2013.**

Características	Casos		Média
	(N= 9.107)	%	(N= 1.301)
<b>Sexo</b>			
Masculino	5.611	61,6	801,5
Feminino	3.496	38,4	499,4
<b>Faixa Etária</b>			
0-9 anos	707	7,8	101,0
10-19 anos	1341	14,7	191,6
20-29 anos	1193	13,1	170,4
30-59 anos	4110	45,1	587,1
Maior de 60 anos	1756	19,3	250,9
<b>Forma Clínica</b>			
Cutânea	8397	92,2	1199,6
Mucosa	710	7,8	101,4
<b>Critério de Confirmação</b>			
Laboratorial	7903	86,8	1129,0
Clinico-Epidemiológico	1204	13,2	172,0
<b>Escolaridade</b>			
Nenhuma Escolaridade	501	5,5	71,6
Até o Ensino Fundamental	3869	42,5	552,7
Até o Ensino Médio	787	8,6	112,4
Até o Ensino Superior	206	2,3	29,4
IGN-Branco	3276	36,0	468,0
Não Aplica	468	5,1	66,9
<b>Local de Moradia</b>			
Urbano	4182	45,9	597,4
Rural	4556	50,0	650,9
Periurbano	68	0,7	9,7
IGN-Branco	301	3,3	43,0

#### **4.2. IDENTIFICAÇÃO DOS CIRCUITOS ESPACIAIS DE PRODUÇÃO DE LTA EM MINAS GERAIS**

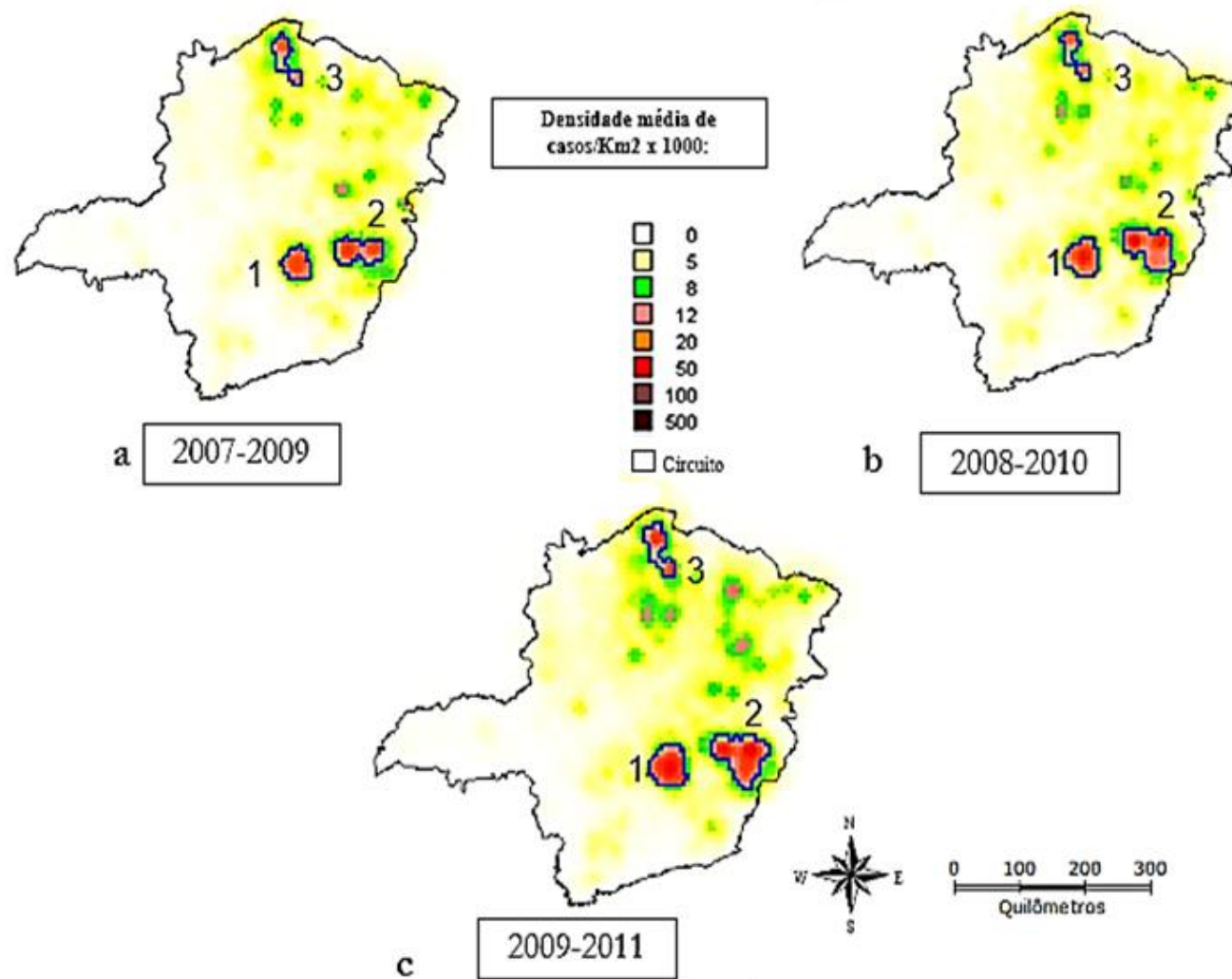
Observa-se na Figura 13 a distribuição dos circuitos espaciais de produção de LTA em Minas Gerais para os triênios 2007-2009, 2008-2010 e 2009-2011.

Ao se aplicar a técnica de Densidade de *Kernel*, observam-se três grandes áreas com maior concentração de casos por quilômetro quadrado, ou seja, as áreas mais quentes que correspondem aos circuitos espaciais de produção estão distribuídas entre as mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte, Vale do Rio Doce e Norte de Minas Gerais. Percebe-se significativa heterogeneidade quanto à concentração de casos, o que reflete nas diferenças locais e regionais, agregação de casos no espaço e no tempo, concordando com o disposto no estudo de Kawa e Sabroza (2002) e Negrão e Ferreira (2013).

A LTA por apresentar distribuição espacial dinâmica e regionalizada, poderia refletir uma condição social e do uso do espaço específico nos circuitos, onde o meio ambiente e outros fatores possuem relevância significativa, concordando com o observado por Kawa e Sabroza (2002), Cerbino Neto, Werneck e Costa (2009) e Valdés (2012).

Nos três triênios avaliados, foram identificadas três áreas de relevância epidemiológica. A partir do triênio 2008-2010, observa-se uma dispersão da doença com destaque para as áreas em amarelo que apresentaram uma densidade média de 5 casos por quilômetro quadrado, além da expansão das áreas dos circuitos 1 e 2, que apresentaram um maior número de municípios com densidade média acima de 10 casos por quilômetro quadrado.

O mesmo pode ser observado no triênio 2009-2011, que apresentou ampliação do agravo para os municípios das mesorregiões Norte de Minas Gerais, Vale do Jequitinhonha, Vale do Mucuri e Vale do Rio Doce, com registro geral de até 8 casos por quilômetro quadrado identificados pelas áreas em amarelo e verdes no mapa. Esta dispersão do agravo mostra que a doença assumiu dimensões epidêmicas nestes períodos.



**Figura 13 - Densidade média de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por área em quilômetro quadrado e circuitos espaciais de produção, Minas Gerais, 2007-2009 (a), 2008-2010 (b) e 2009-2011 (c).**

#### 4.3. CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE LTA, NOS CIRCUITOS ESPACIAIS DE PRODUÇÃO

Observa-se na Tabela 4, avaliação comparativa entre a ocorrência de casos em todo o território mineiro e nos circuitos espaciais de produção, por triênio.

Os três circuitos, detiveram aproximadamente 33,1% (n=1.187), 35,8% (n=1.492) e 33,4% (n= 1.593) do total de casos do estado para os triênios avaliados e proporcionalmente ocorrendo em um baixo número de municípios respectivamente. Esta caracterização além de apresentar o caráter focal do agravo, demonstra a importância epidemiológica destas áreas quanto a produção de casos, conforme sugerido por Kawa *et al.* (2010).

**Tabela 4 - Comparação entre a frequência de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana no estado e nos circuitos espaciais de produção, segundo triênio, Minas Gerais, 2007 a 2011.**

Triênio	Estado		Circuitos				
	Casos	Municípios com casos	Casos	Municípios	Municípios com casos	% Casos	% Municípios com Casos
Tr1	3582	433	1187	38	36	33,1	8,3
Tr2	4172	466	1492	61	56	35,8	12,0
Tr3	4771	491	1593	49	48	33,4	9,8

Nota 1: Tr 1 (2007-2009); Tr 2 (2008-2010); Tr 3 (2009-2011)

Na Tabela 5, observa-se análise epidemiológica e sociodemográfica dos casos de LTA por circuito e triênio. Observa-se que o circuito 1 apresentou o menor percentual de casos registrados para todo o período, com respectivamente 24,3% (n=289), 25,6% (n= 382) e 28,4% (n= 452) de casos. Por outro lado, o circuito 3, apresentou um elevado percentual de casos notificados distribuídos em um número reduzido de municípios, o que demonstra uma elevada concentração de casos de LTA numa mesma área ou região geográfica.

**Tabela 5 - Frequência de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana segundo características epidemiológicas e sociodemográficas por triênio, Circuito Espacial de Produção, Minas Gerais, 2007 a 2011.**

Características	Tr 1 <sup>1,2,3</sup>					Tr 2 <sup>1,2,3</sup>					Tr 3 <sup>1,2,3</sup>				
	C1 (%)	C2 (%)	C3 (%)	Casos	Total (%)	C1 (%)	C2 (%)	C3 (%)	Casos	Total (%)	C1 (%)	C2 (%)	C3 (%)	Casos	Total (%)
<b>Municípios</b>	16	17	5	38	-	21	36	4	61	-	22	23	4	49	-
<b>Casos Geral</b>	24,3(289)	32,5 (386)	43,1 (512)	1187	100,0	25,6 (382)	41,0 (612)	33,4 (498)	1492	100,0	28,4 (452)	39,6 (630)	32,0 (511)	1593	100,0
<b>Sexo</b>															
Masculino	62,3	60,4	60,9	725	61,1	64,4	59,3	58,8	902	60,5	67,0	58,9	56,6	963	60,5
Feminino	37,7	39,6	39,1	462	38,9	35,6	40,7	41,2	590	39,5	33,0	41,1	43,4	630	39,5
<b>Faixa Etária</b>															
0-9 anos	7,3	9,8	15,4	138	11,6	7,1	6,7	13,7	136	9,1	7,3	8,9	15,3	167	10,5
10-19 anos	8,0	15,5	25,0	211	17,8	8,6	20,3	26,9	291	19,5	9,7	18,4	29,2	309	19,4
20-29 anos	13,8	16,1	17,6	192	16,2	13,6	15,7	18,5	240	16,1	12,6	15,1	15,9	233	14,6
30-59 anos	53,3	43,3	32,6	488	41,1	51,8	43,3	32,9	627	42,0	48,5	44,3	31,3	658	41,3
Maior de 60 anos	17,6	15,3	9,4	158	13,3	18,8	14,1	8,0	198	13,3	21,9	13,3	8,4	226	14,2
<b>Forma Clínica</b>															
Cutânea	84,8	92,5	98,2	1105	93,1	87,2	94,3	99,0	1403	94,0	87,4	94,8	98,6	1496	93,9
Mucosa	15,2	7,5	1,8	82	6,9	12,8	5,7	1,0	89	6,0	12,6	5,2	1,4	97	6,1
<b>Critério de Confirmação</b>															
Laboratorial	86,9	96,9	92,2	1097	92,4	89,8	95,6	93,0	1391	93,2	89,8	95,2	93,3	1483	93,1
Clínico-Epidemiológico	13,1	3,1	7,8	90	7,6	10,2	4,4	7,0	101	6,8	10,2	4,8	6,7	110	6,9
<b>Escolaridade</b>															
Nenhuma Escolaridade	0,3	4,1	2,0	27	2,3	0,8	2,9	0,6	24	1,6	1,3	2,5	1,0	27	1,7
Até o Ensino Fundamental	40,8	45,1	17,8	383	32,3	34,3	42,6	17,3	478	32,0	35,2	43,8	19,4	534	33,5
Até o Ensino Médio	14,2	7,8	1,2	77	6,5	12,3	5,7	1,8	91	6,1	11,1	4,0	2,3	87	5,5
Até o Ensino Superior	3,5	2,1	0,2	19	1,6	3,7	2,0	0,2	27	1,8	3,8	3,2	0,0	37	2,3
IGN-Branco	36,0	36,5	70,7	607	51,1	43,5	43,0	71,3	784	52,5	43,4	40,2	66,9	791	49,7
Não Aplica	5,2	4,4	8,2	74	6,2	5,5	3,8	8,8	88	5,9	5,3	6,3	10,4	117	7,3
<b>Local de Moradia</b>															
Urbano	93,4	42,5	21,3	543	45,7	88,2	37,7	22,1	678	45,4	92,3	31,9	20,5	723	45,4
Rural	3,1	46,6	77,5	586	49,4	7,1	55,2	77,5	751	50,3	5,5	64,8	77,9	831	52,2
Periurbano	3,1	1,8	0,2	17	1,4	2,4	1,1	0,0	16	1,1	0,4	0,3	0,0	4	0,3
IGN-Branco	0,3	9,1	1,0	41	3,5	2,4	5,9	0,4	47	3,2	1,8	3,0	1,6	35	2,2

Nota 1: Triênio (Tr)

Nota 2: Tr 1 (2007-2009); Tr 2 (2008-2010); Tr 3 (2009-2011)

Nota3:C1 (ircuito 1); C2 (Circuito 2); C3 (Circuito 3)



Além disso, pode se observar também um aumento do número de casos para os circuitos 1 e 2, em 2008-2010 (Tr2) e 2009-2011 (Tr3), acompanhando a mesma tendência no estado, com dispersão da doença no território, identificado pelo aumento do número de municípios que agregaram os dois circuitos.

Quanto à distribuição por sexo observou-se que o sexo masculino foi predominante em todos circuitos para os períodos avaliados com 61,1% (Tr1), 60,5% (Tr2) e 60,5% (Tr3). Por outro lado, nota-se aumento do acometimento do sexo feminino para os circuitos 2 e 3 a partir do Tr2, com destaque para o circuito 3, que atingiu 43,4% dos casos para o sexo feminino, este elevado percentual do sexo feminino, concorda com o estudo de Nunes *et al.* (2006).

Em todos os três circuitos, a faixa etária mais acometida foi entre 30-59 anos com percentual geral de 41,1% dos casos (Tr1), 42,0 (Tr2) e 41,3 (Tr3). Ressalta-se a faixa etária entre 10-19 anos para o circuito 3, que apresentou um incremento no percentual quando comparado ao mesmo grupo para os outros dois circuitos. Este incremento, possivelmente poderia estar relacionado com o ingresso precoce desta faixa etária no mercado de trabalho ou domiciliação do vetor, conforme observado nos estudos de Passos *et al.* (2001) e Gil *et al.* (2010) que identificaram que a distribuição por gênero e idade estão relacionados a dois modelos de transmissão, seja na zona rural ou urbana, onde a ocorrência entre homens adultos, sugere uma transmissão em população economicamente ativa, enquanto em crianças e mulheres, sugere transmissão intra ou no peridomicílio.

A forma clínica predominante foi a cutânea para os três circuitos de produção em todo o período avaliado. Chamou a atenção o circuito 1 com um maior percentual com diagnóstico da forma mucosa, possivelmente relacionada com a facilidade da detecção desta forma clínica associada a maior disponibilidade de rede diagnóstica nos municípios deste circuito. Este cenário de estruturação assistencial para o diagnóstico e tratamento concorda com Santa Rosa (1997), Passos *et al.* (2001) e Luz *et al.* (2001) sobre a disponibilidade de unidade de saúde de grande complexidade para assistência ao paciente no município de Belo Horizonte, que atende uma grande parte dos municípios da RMBH, assim como também atende a demanda de outros municípios do estado.

Quanto ao critério de confirmação, o diagnóstico laboratorial foi superior ao critério clínico-epidemiológico para os três circuitos em todo o período avaliado, o que é considerado positivo, pois apresenta o mesmo perfil de resolubilidade do estado.

Nota-se uma baixa escolaridade dos casos para todos os circuitos, atingindo um percentual geral de 32,3%, 33,0% e 33,5% dos casos com até o ensino fundamental completo, porém, é notório o elevado percentual de casos notificados com o campo escolaridade sem preenchimento, ou seja, Ignorado ou Branco, para todos os circuitos avaliados. Essa falta de preenchimento pode impactar negativamente na avaliação de indicadores de saúde, além disso, sugere a necessidade de capacitação e sensibilização de profissionais de saúde para o correto preenchimento da ficha do SINAN.

Quanto à zona de moradia, observou-se heterogeneidade entre os circuitos para todos os triênios avaliados quando comparado com a frequência geral. Este resultado sugere diferenças entre os padrões de transmissão da LTA nos diferentes circuitos de produção da doença. O circuito 1 apresentou maior ocorrência dos casos cuja a zona de residência do paciente é a urbana, com destaque para o Tr1, com 93,4% dos casos, concordando com o estudo de Santa Rosa (1997), Luz *et al.* (2001) e Passos *et al.* (2001).

O circuito 2 foi predominantemente rural para todos os triênios avaliados, porém, nota-se elevação dos casos cuja zona de residência é a rural partir do segundo triênio, com 55,2% (Tr2) e 64,8% (Tr3) dos casos. Este perfil de transmissão para os municípios da região sudeste de Minas Gerais, corrobora com estudo de Machado-Coelho *et al.* (1999).

Com relação ao circuito 3, o mesmo apresentou predominantemente a zona rural como local de residência, com respectivamente 77,5%, 77,5% e 77,9% para todos os triênios avaliados, fato que também foi observado por Nunes *et al.* (2006) e Dias *et al.* (2007).

#### 4.4. ASSOCIAÇÃO DOS CASOS DE LTA E VARIÁVEIS SOCIOAMBIENTAIS E DO USO DA TERRA PELA ANÁLISE MULTIVARIADA DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Os resultados da análise multivariada pela ACP para os três Circuitos Espaciais de Produção no período 2007 a 2011 estão descritos nas Tabelas 6 e 7.

Na Tabela 6 observa-se a distribuição das variáveis que comporam a análise multivariada pela ACP, segundo média, desvio padrão, coeficiente de variação e valor mínimo e máximo. Percebe-se que todas as variáveis apresentaram um alto valor de coeficiente de variação com exceção do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal e os subíndices do IMRS. Altos valores de coeficiente de variação trazem coerência para o trabalho, devido a grande variabilidade das variáveis estudadas.

**Tabela 6 - Média, desvio padrão e coeficiente de variação de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana por densidade demográfica, variáveis socioambientais e do uso da terra, segundo Circuitos Espaciais de Produção, Minas Gerais, 2007 a 2011.**

Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação (%)	Mínimo	Máximo
casos/densidade	148	1,07	4,41	412,0	0	31,73
Lavoura permanente	130	2.086,12	3589,67	172,0	17,2	20710,98
Lavoura temporária	142	802,30	1181,05	147,0	3,11	6398,35
Pastagem Natural	142	4.336,05	6588,36	151,0	34,2	33598,5
Pastagem Plantada	139	4291,95	7243,41	168,0	15,42	35399,02
Floresta Natural	143	3.538,92	6623,14	187,0	0	39038,62
Floresta Plantada	80	527,67	1828,25	346,0	0	14760,66
Terra Inaproveitável	120	367,81	865,17	235,0	4,84	5273,52
População Urbana	148	108762,3	345628,20	317,0	1079	2375151
População Rural	139	4.559,99	4730,39	103,0	119	24141
IFDM	148	0,69	0,10	14,0	0,48	0,87
IMRS						
IMRS_Banheiro/Esgoto	148	63,63	22,92	36,0	13,19	97,12
IMRS_Lixo	148	83,40	13,61	16,0	35,81	99,32
IMRS_Renda Per capita	148	580,82	264,86	45,0	245,97	1704,55
IMRS_Analfabetismo	148	10,50	5,84	55,0	2,7	22,27

Na Tabela 7, observam-se as coordenadas das variáveis que definem a localização das mesmas no sistema algébrico tridimensional. Também se observa o resultado de inércia total e inércia acumulada para os circuitos espaciais de produção, referente aos casos de LTA por densidade demográfica com as variáveis socioambientais e variáveis do uso da terra.

O sistema algébrico tridimensional apresentou um resultado satisfatório, pois apresentou uma inércia total acumulada de 73,0 % na avaliação geral para todos os três circuitos, de 81% para o circuito 1 e de 78% para o circuito 2, correspondente aos três primeiros eixos. Não houve robustez de observações para avaliação do circuito 3 por meio de análise multivariada de componentes principais.

De acordo com Brito (2012), os três primeiros componentes representam em conjunto a variância total dos dados originais, ou seja, o modelo explica estes valores na variabilidade da interação entre os dados, que por consequência as variáveis estarão mais correlacionadas entre si.

Segundo a literatura consultada, esses percentuais superam, a percentagem de 70%, aceita pela comunidade científica como indicativo de suficiência para se explicar as correlações em estudo conforme relatado por Teixeira (2008).

Observa-se ainda na Tabela 7 que cada componente principal está associado às variáveis e seus respectivos valores. Quanto mais alto o valor absoluto do coeficiente associado a uma variável, maior a influência relativa desta para o componente principal em questão, podendo essa importância dar-se em termos positivos ou negativos.

Os dados gerados a partir do banco de dados possibilitaram determinar os seguintes gráficos de dispersão para estudo, representados nas Figuras 14, 15 e 16, que dispõe a localização gráfica das variáveis no plano cartesiano.

**Tabela 7 - Coordenadas das variáveis estudadas, valor da inércia explicada e acumulada pela análise de componentes principais segundo Circuitos Espaciais de Produção, Minas Gerais, 2007 a 2011.**

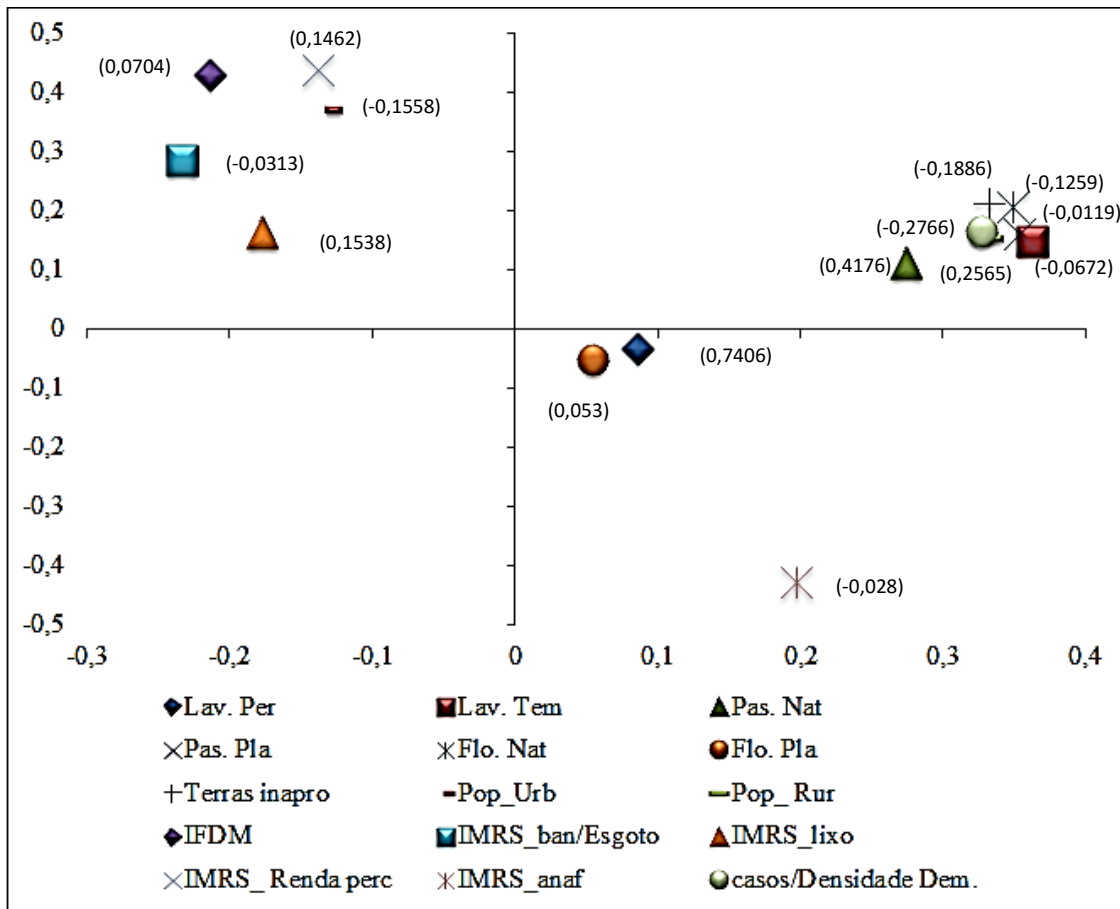
Variáveis	Componente Principal 1			Componente Principal 2			Componente Principal 3		
	Circuitos	Circuito 1	Circuito 2	Circuitos	Circuito 1	Circuito 2	Circuitos	Circuito 1	Circuito 2
	(1,2 e 3)			(1,2 e 3)			(1,2 e 3)		
Casos/Densidade Demográfica	0,328	0,215	0,328	0,162	0,295	-0,125	-0,277	-0,245	0,010
Lavoura Permanente	0,086	0,320	0,263	-0,035	0,105	0,135	0,741	0,036	-0,312
Lavoura Temporária	0,363	0,320	0,358	0,146	-0,087	-0,095	-0,067	0,218	-0,046
Pastagem Natural	0,274	0,311	0,363	0,112	0,094	-0,060	0,418	0,297	-0,105
Pastagem Plantada	0,354	0,296	0,321	0,161	-0,044	-0,135	-0,012	0,385	-0,039
Floresta Natural	0,350	0,303	0,338	0,205	-0,013	-0,054	-0,126	0,386	0,352
Floresta Plantada	0,056	0,176	0,092	-0,054	0,436	-0,091	0,053	-0,175	0,708
Terras inaproveitáveis	0,333	0,311	0,343	0,210	-0,143	0,084	-0,189	0,094	-0,186
População Urbana	-0,132	-0,153	0,120	0,369	-0,304	0,440	-0,156	0,317	0,102
População Rural	0,331	0,070	0,358	0,152	0,443	0,053	0,257	0,157	-0,214
Ifirjan 10	-0,214	-0,282	0,106	0,430	0,150	0,389	0,070	0,398	0,220
Imrs banheiro/Esgoto	-0,233	-0,255	-0,091	0,283	-0,059	0,337	-0,031	0,140	0,099
Imrs lixo	-0,177	-0,264	-0,168	0,163	0,334	0,288	0,154	0,193	-0,310
Imrs Renda percapita	-0,138	-0,126	0,173	0,436	0,495	0,414	0,146	0,137	0,134
Imrs Analfabetismo	0,198	0,295	0,006	-0,428	-0,046	-0,449	-0,028	-0,327	-0,017
Inércia Explicada (%)	0,43	0,56	0,42	0,210	0,15	0,26	0,090	0,09	0,09
Inércia Acumulada (%)	0,43	0,56	0,42	0,64	0,71	0,68	0,73	0,81	0,78

Na Figura 14, observa-se avaliação da ACP para os circuitos 1, 2 e 3. Percebeu-se que a variável casos por densidade demográfica apresentou alta associação com lavoura temporária, terras inaproveitáveis, floresta natural, pastagem natural e população rural e uma relativa associação com pastagem plantada, por estarem dispostas no mesmo quadrante com a variável casos por densidade demográfica, e com reduzida distância entre si. A população rural foi a que mais se destacou nesta associação. Este perfil demonstra que a ocorrência da transmissão da LTA nestes territórios, ocorre em ambientes rurais. Destaca-se ainda o caráter ocupacional da doença, relacionada pelo desenvolvimento desta população por práticas e atividades relacionadas a agricultura e pecuária, assim como, atividades relacionadas ao desmatamento e/ou proximidade de residências próximas a ambientes de matas e florestas.

A associação de casos com terras inaproveitáveis foi identificada. De acordo com o conceito do Censo Agropecuário são aquelas formadas por áreas imprestáveis para a formação de culturas, pastos e matas, tais como, encostas íngremes, pedreiras, estradas, caminhos, (IBGE 2006). Alguns destes ambientes podem se destacar por serem ambientes propícios para a manutenção da fauna flebotômica, conforme sugerido por Nunes *et al.* (2006) e Dias *et al.* (2007) ao relatarem ocorrência de casos em domicílios situados próximos a paredões rochosos.

As variáveis que apresentaram fraca associação entre si por se apresentarem em quadrantes vizinhos foram o IFDM, assim como os subíndices do IMRS representados pela taxa de analfabetismo em maiores de 10 anos, percentual da população com banheiro e coleta de esgoto, percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo e renda *per capita*. As variáveis população urbana e lavoura permanente também apresentaram fraca associação com a variável casos de LTA por densidade demográfica. Não houve disposição oposta entre as variáveis estudadas com casos por densidade demográfica para o período e os três circuitos avaliados.

Eixo 2



Eixo 1

Figura 14 - Relação dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana com as variáveis socioambientais e das variáveis do uso da terra nos Circuitos Espaciais de Produção, Minas Gerais, 2007-2011. As coordenadas do eixo 3 estão apostas ao lado da identificação das variáveis. Inércia do sistema: 0,73%.

- Lavoura Permanente (Lav.Per)
- Lavoura Temporária (Lav. Tem)
- Pastagem Natural (Past. Nat)
- Pastagem Plantada (Past. Pla)
- Floresta Natural (Flor. Nat)
- Floresta Plantada (Flor. Pla)
- Terras Inaproveitáveis (Terras Inapro)
- População Urbana (Pop\_Urb)
- População Rural (Pop\_Rur)
- Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Banheiro/Esgoto (IMRS\_ban/Esgoto)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Lixo (IMRS\_lixo)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Renda *per capita* (IMRS\_Renda perc)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Analfabetismo (IMRS\_anaf)
- Casos/Densidade Demográfica (casos/Densidade Dem.)

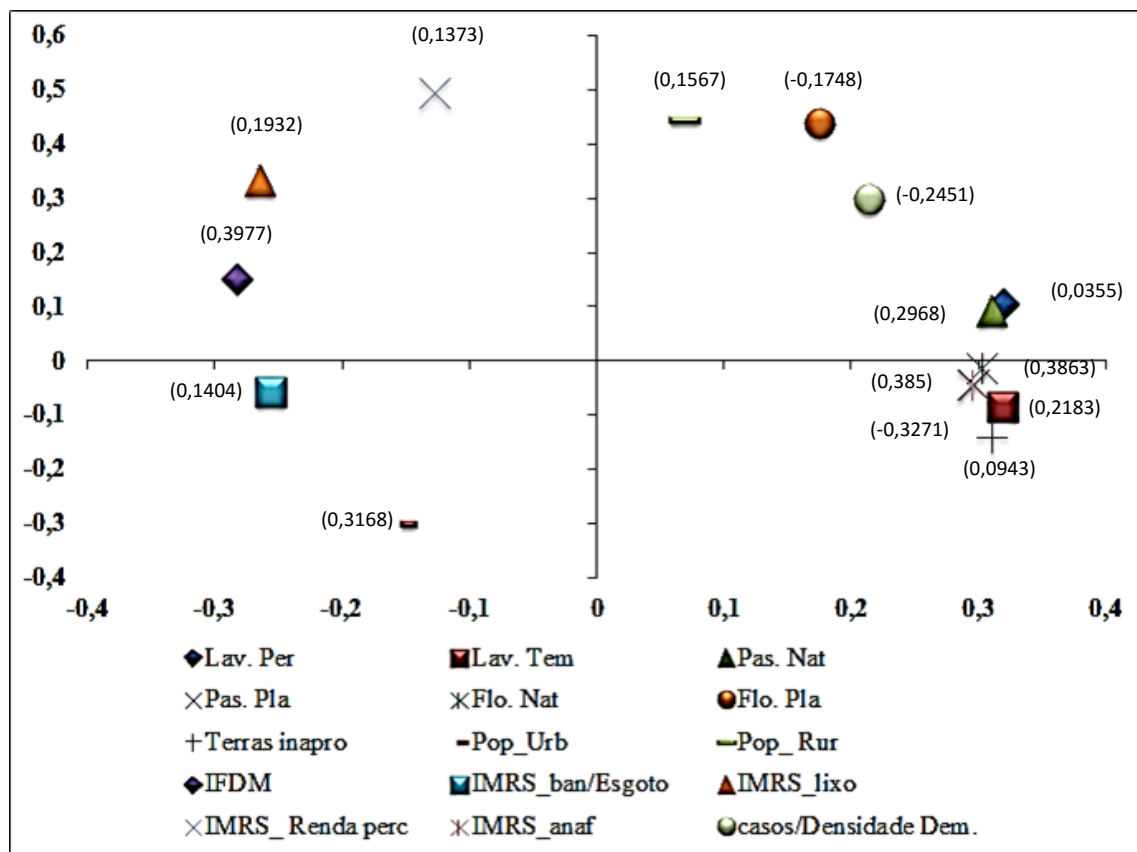
Na avaliação do circuito 1, representado na Figura 15, percebeu-se o aumento do percentual de inércia acumulada para 81%, sendo este percentual significativo para se explicar as associações ocorridas na ACP. Houve associação da variável casos por densidade demográfica com as variáveis floresta plantada, população rural, lavoura permanente e pastagem natural, o que pode demonstrar o caráter do meio ambiente silvestre alterado, pelas práticas agrícolas em áreas rurais, determinando na ocorrência de casos.

Uma fraca associação no circuito 1 foi percebida entre as variáveis pastagem plantada, pelos subíndices do IMRS percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo e pela taxa de analfabetismo em maiores de 10 anos, pelo IFDM, além das variáveis, lavoura temporária, terras inaproveitáveis e floresta natural.

Houve associação negativa, entre a ocorrência de casos de LTA por densidade demográfica com população urbana e condições de saneamento representada pelo subíndice do IMRS percentual da população com banheiro e coleta de esgoto. Neste sentido percebe-se que, quanto, maior a ocorrência de casos, menor a disponibilidade de saneamento básico da população exposta ao agravo, resultado semelhante ao estudo de Cerbino Neto, Werneck e Costa (2009) e Gil *et al.* (2010).

No caso da população urbana a hipótese sugerida seria que em regiões com maior população, há uma diminuição de áreas de cobertura vegetal, ocasionada pela urbanização da paisagem. Além disso, a ocorrência de casos em áreas urbanas estaria associada à áreas precárias, típicas de perifererias urbanas, que podem apresentar saneamento deficiente, convívio com animais errantes ou domesticados e até mesmo aumento da população de animais sinantrópicos como os roedores, que podem servir como reservatórios da doença, concordando com Passos *et al.* (2001), Kawa e Sabroza (2002), Basano e Camargo (2004), Confalonieri (2005) e Valdés (2012).

Eixo 2



Eixo 1

**Figura 15 - Relação dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana com as variáveis socioambientais e das variáveis do uso da terra no Circuito Espacial de Produção 1, Minas Gerais, 2007-2011. As coordenadas do eixo 3 estão apostas ao lado da identificação das variáveis. Inércia do sistema: 81%.**

- Lavoura Permanente (Lav.Per)
- Lavoura Temporária (Lav. Tem)
- Pastagem Natural (Past. Nat)
- Pastagem Plantada (Past. Pla)
- Floresta Natural (Flor. Nat)
- Floresta Plantada (Flor. Pla)
- Terras Inaproveitáveis (Terras Inapro)
- População Urbana (Pop\_Urb)
- População Rural (Pop\_Rur)
- Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Banheiro/Esgoto (IMRS\_ban/Esgoto)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Lixo (IMRS\_lixo)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Renda *per capita* (IMRS\_Renda *perc*)
- Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Analfabetismo (IMRS\_anaf)
- Casos/Densidade Demográfica (casos/Densidade Dem.)



Na avaliação do circuito 2, representado na Figura 16, percebeu-se um aumento do percentual de inércia acumulada de 78% quando comparado a análise geral dos circuitos 1, 2 e 3, que apresentou uma inércia acumulada de 73%.

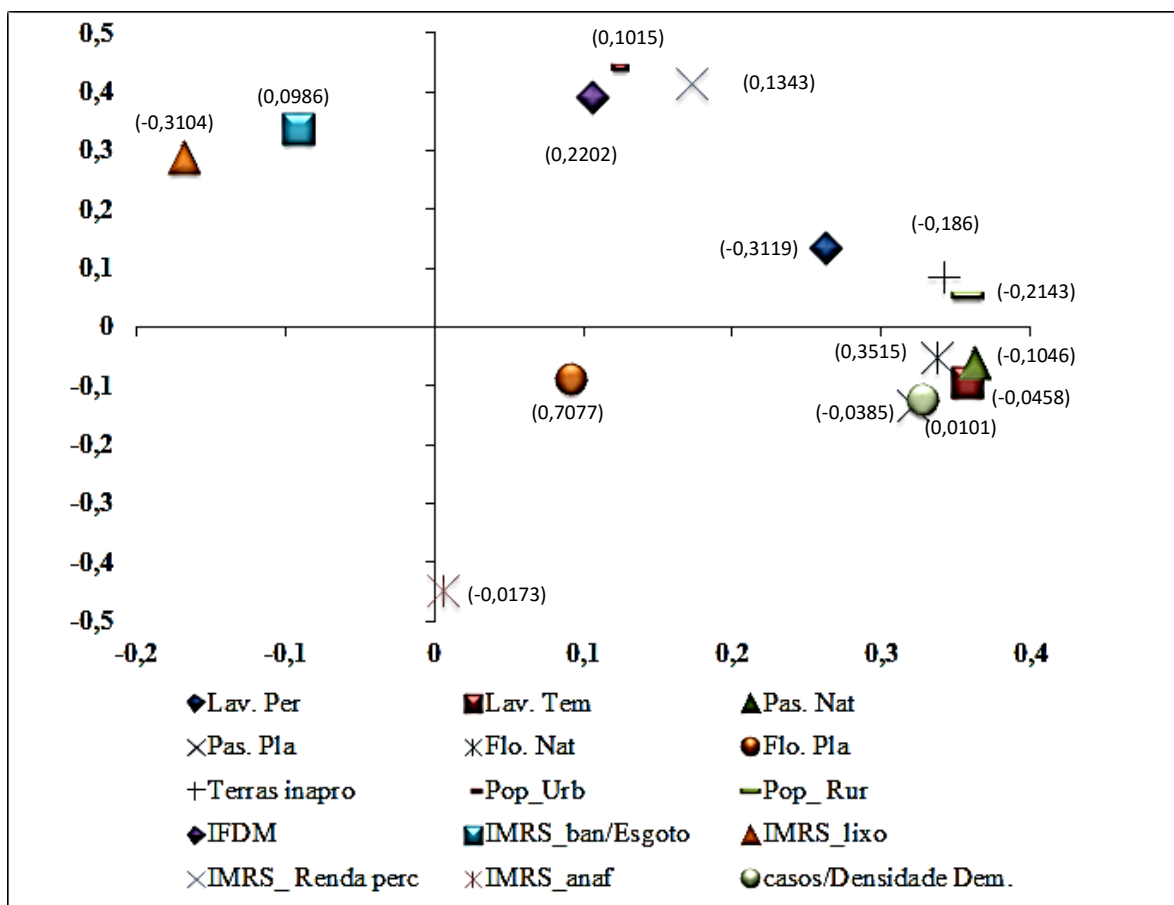
Houve uma forte associação da variável casos por densidade demográfica com as variáveis pastagem plantada, pastagem natural, lavoura temporária, floresta natural e floresta plantada. A variável floresta plantada apesar de estar no mesmo quadrante e apresentar associação com a variável casos, esta relação se deu de forma menos expressiva que as demais variáveis, assim como a variável do subíndice do IMRS taxa de analfabetismo em maiores e 10 anos. Este subíndice, apesar de se encontrar no mesmo quadrante de casos por densidade demográfica o mesmo não apresentou importância significativa para o sistema de ACP por apresentar uma curta distância em relação à origem, e também uma grande distância entre a variável casos por densidade demográfica.

A associação positiva encontrada no circuito 2, poderia estar relacionado a existência de uma associação entre uma maior exposição da população em risco à floresta próxima a ambientes agrícolas e silvestres, o que mais uma vez destaca o caráter ocupacional da doença neste território associados a ambientes propícios a transmissão da doença.

Uma fraca associação foi observada para as variáveis do IFDM, população urbana, população rural, pelo subíndice do IMRS renda *per capita*, terras inaproveitáveis e por fim, a variável lavoura permanente.

Houve associação inversa, entre a ocorrência de casos de LTA por densidade demográfica com os subíndices IMRS percentual da população com banheiro e coleta de esgoto e percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo. Essa associação possivelmente está condicionada com um aumento de casos de LTA a uma menor disponibilidade destes serviços de estrutura urbana, semelhante ao observado por Machado-Coelho *et al.* (1999).

Eixo 2



Eixo 1

**Figura 16 - Relação dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana com as variáveis socioambientais e das variáveis do uso da terra no Circuito Espacial de Produção 2, Minas Gerais, 2007-2011. As coordenadas do eixo 3 estão apostas ao lado da identificação das variáveis. Inércia do sistema: 78%.**

Lavoura Permanente (Lav.Per)

Lavoura Temporária (Lav. Tem)

Pastagem Natural (Past. Nat)

Pastagem Plantada (Past. Pla)

Floresta Natural (Flor. Nat)

Floresta Plantada (Flor. Pla)

Terras inaproveitáveis (Terras Inapro)

População Urbana (Pop\_Urb)

População Rural (Pop\_Rur)

Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)

Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Banheiro/Esgoto (IMRS\_ban/Esgoto)

Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Lixo (IMRS\_lixo)

Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Renda *per capita* (IMRS\_Renda *perc*)

Índice Mineiro de Responsabilidade Municipal – Analfabetismo (IMRS\_anaf)

Casos/Densidade Demográfica (casos/Densidade Dem.)

O estudo buscou trabalhar a combinação de diferentes níveis de bases de dados por meio da análise multivariada de componentes principais, no qual abordou questões relacionados a saúde, ambiente e características sociais e econômicas por meio do uso da terra, contribuindo com o disposto por Barcellos *et al.* (2002).

Neste sentido, o estudo da Leishmaniose Tegumentar Americana em Minas Gerais vem ao encontro desta percepção, em que o conhecimento da organização e ocupação do espaço e a permanência da endemia no território mineiro distribuída sob diferentes regiões, se encontram dentro dos perfis de transmissão dispostos na literatura: puramente silvestre, silvestre modificada e periurbana, concordando com Valdés (2012).

A importância do uso da terra no período entre 2007 a 2011, através do sistema agropecuário por meio de culturas (lavoura permanente ou lavoura temporária) e na utilização de pastagens (natural ou plantada) se mostraram associadas com casos, seja na avaliação geral dos circuitos 1, 2 e 3, e também na avaliação específica dos circuitos 1 e 2. A identificação de diferentes sistemas agropecuários, ou formas de utilização do solo associados aos casos, demonstrou que o perfil econômico de cada região do estado, pode afetar a qualidade da paisagem e conseqüentemente afetar a composição da fauna flebotômica assim como os seus reservatórios e atividade do homem em seu trabalho na terra, corroborando com o estudo de Chaves *et al.* (2008) e Valderrama-Ardila *et al.* (2010) e Ocampo *et al.* (2012) podendo ser determinantes na transmissão do agravo nestas regiões.

A proximidade ou contato em áreas com cobertura vegetal, seja através de florestas primárias, secundárias e áreas densamente vegetadas, aqui no estudo representados pelos indicadores floresta natural e floresta plantada, também possuíram estreita relação com a transmissão de LTA em diferentes cenários, representado na avaliação geral dos circuitos 1, 2 e 3 com floresta natural, na avaliação do circuito 1 com floresta plantada e por fim na avaliação do circuito 2 com floresta natural e floresta plantada, concordado com diversos autores - Aparício e Bitencourt (2004), Dias *et al.* (2007), Chaves *et al.* (2008), Valderrama-Ardila *et al.* (2010), Ocampo *et al.* (2012) Karagiannis-Voules *et al.* (2013) e Rodríguez, Díaz e Pérez (2013).

Não houve associação significativa tanto na avaliação geral envolvendo os três circuitos, quanto na avaliação do circuito 1 e 2 com Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal e os subíndices do Índice Mineiro de Responsabilidade Social representados pela taxa de analfabetismo em maiores de 10 anos e renda *per capita* no sistema de ACP. Os resultados deste estudo foram divergentes com os resultados apresentados por Cerbino Neto, Werneck e Costa (2009) e Karagiannis-Voules *et al.* (2013). Uma possível explicação para a discordância deste resultado poderia ser justificada pela análise descritiva dos circuitos de produção quanto ao baixo percentual de casos com nenhuma escolaridade 2,3% (Tr1), 1,6% (Tr2) e 1,7% (Tr3).

Os resultados deste estudo também discordam com o proposto por Filho (2006), que ao analisar o componente de renda do IDMH (medido pela renda *per capita* média), verificou que o maior número absoluto de pobres em Minas Gerais se encontra nos municípios mais populosos, destacando a RMBH e regiões mais carentes, tais como a Norte e Jequitinhonha/Mucuri de Minas Gerais.

Entretanto, é possível inferir que o desempenho insatisfatório para o modelo pode ser devido a variações quantitativas positivas dos indicadores socioeconômicos de renda *per capita* e taxa de analfabetismo em Minas Gerais que seguem a mesma tendência nacional quanto ao aumento do rendimento médio da população, conforme sugerido por IBGE (2010), Sistema FIRJAN (2012) e Almeida e Werneck (2014).

Na ACP dos circuitos, observou-se alteração do cenário para indicadores de qualidade de vida, por meio da disponibilidade de esgotamento sanitário (circuitos 1 e 2) e coleta de lixo (circuito 2), por apresentarem relação inversa com a ocorrência de casos de LTA por densidade demográfica. Esta associação sugere disponibilidade inadequada de serviços de saneamento básicos e a ocorrência de casos de LTA, por proporcionar condições à proliferação de vetores e presença de reservatórios no peridomicílio. Além disso, a disponibilidade dos serviços de saneamento pode medir as condições de moradia das casas, concordando com Cerbino Neto, Werneck e Costa (2009), IBGE (2010) e Karagiannis-Voules *et al.* (2013). No circuito 1, uma hipótese para a coleta de lixo não apresentar associação inversa com casos por densidade demográfica é que a maioria dos municípios da RMBH dispõe deste serviço na maioria da população.

Apesar de não ter havido robustez dos dados para avaliação do circuito 3 devido a baixa repetibilidade dos municípios para avaliação da ACP, segundo Asensio (1989), pode-se inferir que a ocorrência de casos de LTA nos municípios do circuito 3 poderiam sofrer influência de práticas do uso da terra pelo homem, identificadas pela pecuária e da agricultura, considerando que a região se destaca pelas culturas de lavoura permanente, tais como: banana, manga, goiaba e coco, entre outras, conforme sugerido por Bastos e Gomes (2010). Estas culturas são de grande relevância epidemiológica para manutenção da fauna flebotomínica nos municípios da região. Também se destaca a disponibilidade de ecossistema favorável à disponibilidade do vetor e de reservatórios, por meio do predomínio de pastagens e matas ou florestas em vasta extensão territorial na bacia do Rio São Francisco, conforme disposto por IBGE (2006).

Identificou-se que, de forma geral, para os três circuitos, a população rural possui uma alta associação com casos de LTA por densidade demográfica, o que sugere que em condições favoráveis entre a presença do homem, do vetor e do reservatório em paisagens naturais, associadas ao modo de ocupação e uso do solo, assim como sua ocorrência em situações de saneamento deficiente seja em paisagens antropizadas ou em paisagens construídas podem influenciar na ocorrência da LTA, concordando com o disposto por Confalonieri (2005).

O circuito 1 apresentou associação inversa de casos por densidade demográfica com a população urbana, e a associação com a população rural foi mantida. É possível inferir para o circuito 1, que a introdução de uma grande contingente populacional através da ocupação desordenada de encostas e periferias num curto espaço de tempo favorece a formação de indivíduos susceptíveis e expostos a condições ambientais ideais favoráveis ao desenvolvimento do ciclo da LTA, por não dispor do devido acompanhamento do poder público na disponibilidade de infraestrutura sanitária necessária, corroborando com Albuquerque (1993) e Cerbino Neto, Werneck e Costa (2009). Também se destaca a prevalência da doença no ambiente urbano e perirubano indicando transmissão domiciliar e peridomiciliar, sendo esta ocorrência mais importante que o caráter ocupacional neste cenário.

O contrário do circuito 2 em que a população urbana e a população rural não apresentaram forte associação com a variável casos por densidade demográfica, poderia ser explicado por grande parte dos municípios da mesorregião do Vale do Rio Doce, apresentarem populações pequenas, no geral abaixo de 15.000 habitantes, com difícil definição das fronteiras entre a zona urbana e rural, havendo sobreposição entre a vegetação urbana e mata residual, corroborando com o estudo de Vanzeli (2006), que também identificou no município de Ubatuba-SP, sobreposição entre as duas fronteiras na avaliação da distribuição de casos de LTA no município.

Desta forma, entende-se que a LTA em Minas Gerais se associou tanto na avaliação geral dos três circuitos quanto na avaliação dos circuitos 1 e 2 individualmente com as variáveis

pastagem natural, floresta platanda e natural, lavouras temporária e permanente, pastagem plantada e pastagem natural e população rural e possui influência negativa na ocorrência de casos em detrimento da disposição ineficiente de saneamento básico à população exposta.

Devem ser considerados algumas limitações e vieses na análise dos resultados deste estudo. Em primeiro lugar, os casos de LTA utilizados são provenientes de banco de dados secundários, o que pode significar qualidade variável da informação, além de uma subestimação devido a uma subnotificação dos casos.

Deve-se considerar que o número de casos notificados oficialmente não traduz, de forma precisa, a evolução da LTA em determinadas regiões geográficas, devido à demora com que os pacientes procuram o sistema de saúde. Também neste estudo, parte-se do pressuposto que a infecção ocorreu no município de residência do paciente, considerando a deficiência do preenchimento do campo Local de Provável Infecção (LPI). A ocupação dos pacientes também não foi utilizada para identificação do perfil da população acometida.

Outro ponto que deve ser considerado relaciona-se a construção dos indicadores mais atualizados, pois para a construção das análises foram utilizados dados do Censo Agropecuário de 2006, do Censo Demográfico de 2010, do IMRS e IFDM, cujo ano base é 2010. Desta forma assumimos uma interação constante do processo entre a ocorrência de casos de LTA e os indicadores no decorrer do tempo.

Destaca-se ainda, a dificuldade do uso dos indicadores em apresentar concomitantemente todo o conjunto de propriedade desejáveis elencados dentro da temática pesquisada, concordando com o disposto por De Miranda Pereira e De Rezende Pinto (2009) e Stefani, Nunes e Matos (2014).

Outra limitação deste estudo foi a não utilização de alguns fatores importantes, tais como clima (umidade, temperatura e precipitação), relevo e população de flebotomíneos, que por sua vez guardam relações diretas com ocorrência de casos de LTA, conforme sugerido por Chaves *et al.* (2008) e Vanzeli (2006), Dias *et al.* (2007), Valderrama-Ardila *et al.* (2010), Toumi *et al.* (2012), Ali-Akbarpour *et al.* (2012) e Karagiannis-Voules *et al.* (2013). O aumento das temperaturas em paisagens modificadas pode afetar diretamente a ocorrência de doenças transmitidas por vetores. Efeitos negativos na variabilidade climática sobre as culturas, acompanhadas pelo aumento da exploração dos recursos podem ter grande impacto sobre a transmissão da LTA, porém não foi objeto deste trabalho avaliar esta relação.

## 5. CONCLUSÃO

A execução do trabalho permitiu a análise epidemiológica dos casos de LTA em Minas Gerais, no período entre 2007 e 2013, a caracterização epidemiológica dos casos de LTA nos circuitos espaciais de produção e a avaliação da associação entre a ocorrência de casos com diversas variáveis socioambientais e do uso da terra, entre 2007 e 2011. Concluiu-se que:

- 1- A LTA apresenta ampla distribuição em Minas Gerais, porém, há áreas cuja transmissão possui maior relevância epidemiológica, o que foi identificado por meio dos mapas temáticos de classificação de risco e identificação dos circuitos espaciais de produção de LTA.
- 2 – Há tendência decrescente de casos de LTA ao longo do período avaliado com maior registro nos meses mais quentes do ano.
- 3 – A LTA acomete ambos os sexos com aumento dos casos no sexo feminino, quando se faz a avaliação regionalizada por circuito, com destaque para o circuito 3. Acomete diferentes faixas

etárias, sendo a adulta, entre 30 a 59 anos a mais predominante. A forma cutânea e o diagnóstico laboratorial foram os mais frequentes tanto na avaliação geral do estado quanto na avaliação dos três circuitos.

4 – Os casos ocorrem principalmente em pessoas de baixa escolaridade, na avaliação geral do estado e na avaliação dos circuitos, porém destaca-se um elevado percentual deste campo sem preenchimento. A zona rural foi o local de residência predominante na avaliação geral e nos circuitos, com exceção do circuito 1, que foi predominantemente urbano.

5 – Na avaliação por triênio identificou-se três áreas com maior concentração de casos, distribuídos entre os municípios das mesorregiões Norte de Minas Gerais (Greg Coribe), Vale do Rio Doce (Greg Vale do Rio Doce) e Região Metropolitana de Belo Horizonte (Greg Belo Horizonte).

6 – Houve maior associação entre a ocorrência de casos de LTA por densidade demográfica pela ACP nos circuitos espaciais com lavoura temporária, terras inaproveitáveis, floresta natural, pastagem natural e população rural e certa associação com pastagem plantada, sendo que população rural foi a que mais se destacou nesta associação.

7 – Na avaliação do circuito 1 observou-se maior associação da variável casos por densidade demográfica com as variáveis floresta plantada, população rural, lavoura permanente e pastagem natural. Destaca-se associação inversa com a população urbana e com o subíndice do IMRS percentual da população com banheiro e esgoto. Na avaliação do circuito 2 houve uma alta associação com as variáveis pastagem plantada, pastagem natural, lavoura temporária, floresta natural e floresta plantada com menor associação. Apresentou associação inversa com os subíndices do IMRS percentual da população com banheiro e coleta de esgoto e percentual da população atendida por sistema de coleta e tratamento de lixo. Não houve robustez dos dados para avaliação do circuito 3 pela ACP.

8 – Pode-se inferir que a LTA em Minas Gerais apresentou-se sob diferentes perfis de transmissão: o perfil silvestre, com a ocorrência em focos naturais em ecossistemas florestais e exploração ambiental desordenada identificada pela associação entre casos e floresta natural e floresta plantada. O perfil silvestre modificado, destacando as áreas rurais identificadas nos circuitos 2 e 3 associados com as formas do uso do solo por meio de diferentes sistemas de produção agropecuários e a deficiência de saneamento básico e por fim o perfil periurbano com destaque para o circuito 1 relacionado principalmente a ocorrência em periferias de áreas urbanas devido ao processo de urbanização, migração e ocupação desordenada de encostas, aos serviços de estrutura urbana inadequados, adaptação do vetor ao peridomicílio e animais domésticos como novos reservatórios da doença.

9 – A LTA apresenta um ciclo complexo, dinâmico na avaliação espaço-temporal, onde o ambiente constituído por áreas com paisagem variada, as formas de uso e ocupação do solo e os fatores socioeconômicos implicam em processos ecológicos e sociais que resultam em influências significativas sobre a sua ocorrência no estado, cujos conhecimentos disponíveis sobre o assunto ainda são insuficientes para a explicação total do fenômeno em sua magnitude.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a LTA em Minas Gerais, é uma doença de grande relevância epidemiológica para saúde pública, de elevada endemicidade, com diferentes perfis epidemiológicos de transmissão, complexa e de caráter focal, trabalhos futuros devem ser estimulados na elucidação de mecanismos que atuem de forma regionalizada. Diferentes critérios de análise devem ser utilizados para predição da doença e para o seu controle, de forma a interferir no risco de transmissão da doença para o homem.

Maior incentivo para a realização de estudos sobre a exploração do espaço que permitam uma melhor definição das características ambientais, da paisagem local e do uso da terra, na detecção e previsão de risco utilizando técnicas de análise espacial de alta resolução, são de grande importância. Os usos de mapas associados aos indicadores socioeconômicos na elaboração de diagnóstico da situação de saúde da população exposta à doença poderiam subsidiar na definição de prioridades na execução de medidas de controle, diminuindo custos e aumentando potencialmente a eficácia do Programa de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana proposto pelo Ministério da Saúde.

Ações pelo poder público estadual e municipal, por meio de capacitação de profissionais de saúde na detecção precoce e tratamento oportuno dos casos, devem ser realizadas de forma sistemática para esses profissionais, no intuito de atingir um dos principais objetivos do Programa que é a redução das formas graves da doença, seja em áreas de maior concentração de casos, seja nas áreas identificadas com alto risco coletivo de adoecer pelo agravo.

Além disso, um fortalecimento da vigilância através da qualificação e preenchimentos dos dados de investigação do paciente confirmado por LTA pela ficha do SINAN se faz necessário, sendo este meio estratégico para elaboração de medidas de controle, principalmente quanto ao entendimento da LTA na identificação do perfil socioeconômico da população acometida.

Ações de divulgação da informação sobre o risco de adoecer relacionadas com a ocupação do espaço e modos de produção do homem, por meio do uso da terra devem ser adotados. É importante destacar o incentivo de práticas agrícolas que englobem o desenvolvimento ecologicamente correto, sendo este, de suma importância para manutenção e conservação da biodiversidade local.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. D. F. P. Urbanização, favelas e endemias: a produção da filariose no Recife, Brasil. *Cad. de Saúde Pública*, v. 9, n. 4, p. 487-497, 1993.

ALI-AKBARPOUR, M.; HATAM, G.; MOHAMMADBEIGI, A. TABATABAEE, S.. Spatial analysis of eco-environmental risk factors of cutaneous leishmaniasis in southern Iran. *J cutan aesthet surg.*, v. 5, n. 1, p. 30, 2012.

ALMEIDA, A. S.; WERNECK, G. L. Prediction of high-risk areas for visceral leishmaniasis using socioeconomic indicators and remote sensing data. *Int J health geogr*, v. 13, n. 1, p. 13, 2014.

APARICIO, C.; BITENCOURT, M. D. Modelagem espacial de zonas de risco da leishmaniose tegumentar americana. *Rev Saúde Pública*, v. 38, n. 4, p. 511-516, 2004.

ASENSIO, L. J. *Técnicas de análisis de datos multidimensionales*. Madrid: Ministério da Agricultura, Pesca y Alimentación, 1989. 301p.

BARCELLOS, C. C.; SABROZA, P.C.; PEITER, P.; ROJAS, L. I. et al. Organização espacial, saúde e qualidade de vida: uma análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situação de saúde. *Inf Epidemiol SUS.*, v. 11, n. 3, p. 129-138, 2002.

BASANO, S. D. A.; CAMARGO, L. M. A. Leishmaniose tegumentar americana: histórico, epidemiologia e perspectivas de controle. *Rev. bras. epidemiol.*, v. 7, n. 3, p. 328-337, 2004.

BASTOS, S. Q. D. A.; GOMES, J. E. Dinâmica da agricultura no Estado de Minas Gerais: análise diferencial-estrutural para o período 1994 a 2008. In: XIV Seminário sobre a Economia Mineira, 2010, Belo Horizonte-MG. Anais... Belo Horizonte: Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/bookchap/cdpdiam10/009.htm>>. Acesso em: 29 de Março de 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. *Manual de Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana*. 1ª. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2007.180p.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. *Saúde Brasil 2011: uma análise da situação de saúde e a vigilância da saúde da mulher*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde. 2012. p 66-67.

\_\_\_\_\_. Resolução nº 1, de 15 de janeiro de 2013. Aprova os valores de áreas territoriais do Brasil, Estados e Municípios, constantes dos ANEXOS desta Resolução, segundo o quadro territorial vigente na data de referência do Censo Demográfico, 1º/8/2010. *Diário Oficial da União*: Seção 1. Nº 16, quarta-feira, 23 de janeiro de 2013:48-66p.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 1.271, de 06 de junho de 2014. Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*: Seção 1. Nº 108, segunda-feira, 9 de junho de 2014: 67-69 p. 2014a.

\_\_\_\_\_. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Guia de Vigilância em Saúde. Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Volume único, 2014b. p. 529-545.

BRITO, M. G. *O uso da terra e a distribuição espacial de casos humanos da síndrome cardiopulmonar por hantavírus em Minas Gerais, 1996 a 2007*. 2012. 81 Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CAMPBELL-LENDRUM, D.; DUJARDIM, J-P.; MARTINEZ, E.; FELICIANGELI, M.D.; PEREZ, J.E.; SILANS, L.N.M.P.; DESJEUX, P.. Domestic and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis: changing epidemiological patterns present new control opportunities. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, v. 96, n. 2, p. 159-162, 2001.

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. de Saúde Pública*, v. 25, n. 7, p. 1543-1551, 2009.



CHAVES, L. F.; COHEN, J.M.; PASCUAL, M.; WILSON, M.L.. Social exclusion modifies climate and deforestation impacts on a vector-borne disease. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 2, n. 2, p. e176, 2008.

CONFALONIERI, U. E. Saúde na Amazônia: um modelo conceitual para a análise de paisagens e doenças. *Estud Av*, v. 19, n. 53, p. 221-236, 2005.

COSTA, J. M. L. Epidemiologia das Leishmanioses no Brasil. *Gaz méd.Bahia*, v. 75, n. 1, p. 3-17, 2005.

DATASUS. Departamento de Informática do SUS. Ministério da Saúde. *Informações de Saúde: Informações Epidemiológicas e Morbidade*. 2014a. Disponível em: < <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/Ita/bases/ltabrnet.def> >. Acesso em: 30 de março de 2014.

\_\_\_\_\_. Departamento de Informática do SUS. Ministério da Saúde. *População residente de Minas Gerais*. 2014b. Disponível em: < <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?ibge/cnv/popMG.def> >. Acesso em: 30 de março de 2014.

DE ARAÚJO PEDROSA, F.; DE ALENCAR XIMENES, R. A. Sociodemographic and environmental risk factors for American cutaneous leishmaniasis (ACL) in the State of Alagoas, Brazil. *Am J Trop Med Hyg*, v. 81, n. 2, p. 195, 2009.

DE CARVALHO, J. A.; TEIXEIRA, S.R.F.; CARVALHO, M.P.; VIEIRA, V.; ALVES, F.A.. Doenças emergentes: uma análise sobre a relação do homem com o seu ambiente. *Rev Práxis*, v. 1, n. 1, 2009.

DE MIRANDA PEREIRA, D. R.; DE REZENDE PINTO, M. Educação, Desenvolvimento Humano e Qualidade da Educação. *Rev. Pol. Públ.*, v. 13, n. 1, p. 97-106, 2009.

DEPARTAMENTO DE ENDEMIAS SAMUEL PESSOA/SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE (DENSP/SVS). Monitoramento e Vigilância da Leishmaniose Tegumentar no Brasil. Relatórios por circuito, 2010. Disponível em: < <http://www4.ensp.fiocruz.br/Leishmaniose/lt/sistema/circuitos/2010> >. Acesso em: Abril de 2013.

\_\_\_\_\_. Monitoramento e Vigilância da Leishmaniose Tegumentar no Brasil. Relatórios por circuito, 2011. Disponível em: < <http://www4.ensp.fiocruz.br/Leishmaniose/lt/sistema/circuitos/2011> >. Acesso em: Abril de 2013.

\_\_\_\_\_. Monitoramento e Vigilância da Leishmaniose Tegumentar no Brasil. Relatórios por circuito, 2012. Disponível em: < <http://www4.ensp.fiocruz.br/Leishmaniose/lt/sistema/circuitos/2012> >. Acesso em: Abril de 2013.

DIAS, E. S.; FRANÇA-SILVA, J.C.; SILVA, J.C. *et al.*. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) de um foco de leishmaniose tegumentar no Estado de Minas Gerais. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 40, p. 49-52, 2007.

DO VALE, E. C. S.; FURTADO, T. Leishmaniose tegumentar no Brasil: revisão histórica da origem, expansão e etiologia Tegumentary leishmaniasis in Brazil: a historical review related to the origin, expansion and etiology. *An Bras Dermatol*, v. 80, n. 4, p. 421-8, 2005.

FILHO, F. C. D. Reflexões sobre a questão regional em Minas Gerais (Parte II). In: *Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais*. Cadernos BDMG. Belo Horizonte. Nº 13, dez. de 2006, 55-112. 2006. p.1-112.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). *Evolução Temporal das doenças de notificação Compulsória no Brasil de 1980 a 1998*. Boletim Eletrônico Epidemiológico: Edição especial. Ano III. FUNASA. Brasília: Ministério da Saúde: 15-16 p. 1999.

\_\_\_\_\_. *Vigilância e Monitoramento da leishmaniose tegumentar americana em unidades territoriais – Brasil, 1994 - 2001*. FUNASA. Brasília: Ministério da Saúde. Ano 02: 7 p. 2002.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Índice Mineiro de Responsabilidade Social. Versão 2010*. Belo Horizonte. Disponível em: < <http://fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos/2741-indice-mineiro-de-responsabilidade-social-imrs-2> >. Acesso em: 17 de abril de 2014.

GIL, J. F.; NASSER J.R.; CAJAL, S.P. *et al.* Urban transmission of American cutaneous leishmaniasis in Argentina: spatial analysis study. *Am J Trop. Med. Hyg.*, v. 82, n. 3, p. 433-440, 2010.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M. L. R. Leishmaniose tegumentar americana. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 36, n. 1, p. 71-80, 2003.

GOTO, H.; LAULETTA LINDOSO, J. A. Cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis. *Infect Dis Clin North Am*, v. 26, n. 2, p. 293-307, 2012.

GOVERNO DE MINAS GERAIS. *Conheça Minas: Geografia*. 2013. Disponível em: < <http://www.mg.gov.br/governomg/portal/m/governomg/conheca-minas/5656-geografia/5146/5240> >. Acesso em: Abril de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Divisão do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas*. Rio de Janeiro: IBGE. Vol. I: 135 p p. 1990.

\_\_\_\_\_. *Censo Agropecuário 2006*. Rio de Janeiro: IBGE: 777 p. 2006.

\_\_\_\_\_. *Censo Demográfico 2010. Característica da População e dos municípios. Resultados do Universo*. Rio de Janeiro: IBGE: 270 p. 2010.

KARAGIANNIS-VOULES, D.-A; SCHOLTE, R.G.C.; GUIMARAES, L.H. *et al.* Bayesian geostatistical modeling of leishmaniasis incidence in Brazil. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 7, n. 5, p. e2213, 2013.

KAWA, H.; SABROZA, P. C. Espacialização da leishmaniose tegumentar americana na cidade do Rio de Janeiro. *Cad. Saude Publica*, v. 18, n. 3, p. 853-65, 2002.

KAWA, H.; SABROZA, P. C.; OLIVEIRA, R.M.; BARCELLOS, C. A produção do lugar de transmissão da leishmaniose tegumentar: o caso da Localidade Pau da Fome na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saude Publica*, v. 26, n. 8, p. 1495-1507, 2010.

LAINSON, R. Espécies neotropicais de Leishmania: uma breve revisão histórica sobre sua descoberta, ecologia e taxonomia. *Rev Pan-Amaz Saude*, v. 1, n. 2, p. 13-32, 2010.

LIMA, E. B. D.; PORTO, C.; MOTTA, J.O.C.; SAMPAIO, R.N.R.. Tratamento da leishmaniose tegumentar americana. *An. bras. dermatol*, v. 82, n. 2, p. 111-124, 2007.

LUZ, Z. P.; PIMENTA, D. N.; CABRAL, A. L. L. V. *et al.* A urbanização das leishmanioses ea baixa resolutividade diagnóstica em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 34, n. 3, p. 249-54, 2001.

MACHADO-COELHO, G. L. L.; ASSUNÇÃO, R.; MAYRINK, W.; CAIFFA, W. T.. American cutaneous leishmaniasis in Southeast Brazil: space-time clustering. *Int J Epidemiol*, v. 28, n. 5, p. 982-989, 1999.

MENDES, J. B. *Estratégias e Mecanismos Financeiros para Florestas Plantadas*. MBA em Gestão Empresarial. Food and Agricultural Organization of the United Nations - FAO. Curitiba, 74 p. 2005. Disponível em: < <http://www.fao.org/forestry/11891-06238d2267638fe1c5a6f26abaa6fb6ef.pdf> >. Acesso em: 15 de Abril de 2014.

MINGOTI, S. A. *Análise de Dados através de Métodos de Estatística Multivariada*. Belo Horizonte: UFMG, 2013. 297p.

MONTEIRO, W. M.; NEITZKE, H. C.; LONARDONI, M. V. C. *et al.* Geographic distribution and epidemiological features of American tegumentary leishmaniasis in old rural settlements in Paraná State, Southern Brazil. *Cad. Saúde Pública*, v. 24, n. 6, p. 1291-1303, 2008.

NEGRÃO, G. N.; FERREIRA, M. E. M. C. Circuitos Espaciais da Leishmaniose Tegumentar Americana no estado do Paraná. *Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e Saúde*, v. 9, n. 17, p. 74-94, 2013.

NETO, V. S. G.; FILHO, A. K. D. B.; DOS SANTOS, A.M.; PRAZERES, M. P. C. S. *et al.* Na analysis of the spatiotemporal distributions of American cutaneous leishmaniasis in counties located along road and railway corridors in the State of Maranhão, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*, v.46, n 3, p 322-328, 2013.

NUNES, A. G.; PAULA, E.V.; TEODORO, R. *et al.* Aspectos epidemiológicos da leishmaniose tegumentar americana em Varzelândia, Minas Gerais, Brasil. *Cad. saúde pública*, v. 22, n. 6, p. 1343-1347, 2006.

OCAMPO, C.B.; FERRO, M.C.; CADENA, H.; GONGORA, R. *et al.* Environmental factors associated with American cutaneous leishmaniasis in a new Andean focus in Colombia. *Trop. Med. Int. Health*. v. 17, n.10, p 1309-1317, 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). *Primeiro relatório da OMS sobre doenças tropicais negligenciadas: Avanços para superar o impacto global de doenças tropicais negligenciadas*. Organização Pan-Americana de Saúde: 184 p. 2012.

PASSOS, V. M.; BARRETO, S. M.; ROMANHA, A. J. *et al.* Leishmaniose tegumentar na região metropolitana de Belo Horizonte: aspectos clínicos, laboratoriais, terapêuticos e evolutivos (1989-1995). *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 34, p. 5-12, 2001.

REZENDE, J. B.; SANTOS, A. C. D. *A cadeia produtiva do carvão vegetal em Minas Gerais: pontos críticos e potencialidades*. Boletim Técnico. nº 95. Viçosa: EMATER: 80 p. 2010.

RODRÍGUEZ, E.-M.; DÍAZ, F.; PÉREZ, M.-V. Spatio-temporal clustering of American Cutaneous Leishmaniasis in a rural municipality of Venezuela. *Epidemics*, v. 5, n. 1, p. 11-19, 2013.

SANTA ROSA, I.C.A. *Perfil Epidemiológico dos Casos de Leishmaniose Tegumentar Americana notificados na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, 1989 a 1995*. 1997. 96p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS (SES-MG). Superintendências Regionais de Saúde (SRS) e Gerências Regionais de Saúde (GRS), 2014. Disponível em: < <http://www.saude.mg.gov.br/sobre/institucional/superintendencias-regionais-de-ensino> >. Acesso em: 15 de Abril de 2014.

SILVA, A. F. D.; LATORRE, M. D. R. D. D.; GALATI, E. A. B. Factors relating to occurrences of cutaneous leishmaniasis in the Ribeira Valley. *Rev Soc Bras Med Trop*, v. 43, n. 1, p. 46-51, 2010.

SILVA, L. J.. A ocupação do espaço e a ocorrência de endemias. In: BARATA R.B.; BRICEÑO-LEÓN, R.E. Doenças Endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2000. Parte II, p.139-150.

SISTEMA FIRJAN. *Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal, 2012 - Ano base 2010*. Sistema FIRJAN, 2012. Disponível em: < <http://www.novomilenio.inf.br/baixada/bsfotos/IFDM2010.pdf> > Acesso em: 10 de Abril de 2014.

STEFANI, J.; NUNES, M. A.; MATOS, R. Índice Mineiro de Responsabilidade Social e sua Dinâmica na Região de Planejamento Jequitinhonha-Mucuri. *Cad. Geografia*, v. 24, n. 41, p. 17-33, 2014.

TEIXEIRA, I. A. *Incidência da Tuberculose, Índice de Desenvolvimento Humano e Indicadores de Vulnerabilidade Familiar. Região Metropolitana de Belo Horizonte: uma abordagem multivariada*. 2008. 53p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

TEMPONI, A. O. D. Leishmaniose Tegumentar Americana. In: Secretaria de Estado de Minas Gerais. *Análise de Situação de Saúde de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. Cap. 3, p.153-157.

TOUMI, A.; CHLIF, S.; BETTAIEB, J.; ALAYA, N. B. *et al.* Temporal dynamics and impact of climate factors on the incidence of zoonotic cutaneous leishmaniasis in central Tunisia. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 6, n. 5, 2012.

VALDERRAMA-ARDILA, C.; ALEXANDER, N.; FERRO, C, CADENA, H. *et al.* Environmental risk factors for the incidence of American cutaneous leishmaniasis in a sub-Andean zone of Colombia (Chaparral, Tolima). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, v. 82, n. 2, p. 243, 2010.

VALDÉS, A. C. D. O. *Mobilidade espacial e distribuição da leishmaniose tegumentar na Região Amazônica*. 2012. 114p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro.

VANZELI, A. C. *Contribuição ao estudo de indicadores socioambientais para o controle da Leishmaniose Tegumentar Americana*. 2006. 51p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade de Taubaté, Taubaté.

## 8. ANEXOS

### Anexo 1 - Ficha de Investigação de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana do Sistema de Informação de Agravos de Notificação

República Federativa do Brasil  
Ministério da Saúde

SINAN  
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO Nº

FICHA DE INVESTIGAÇÃO LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

**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 Agravadoença LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA	Código (CID10) B 55.1	3 Data da Notificação	
	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 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano	11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12 Gestante 1-1ºTrimestre 2-2ºTrimestre 3-3ºTrimestre 4-Idade gestacional Ignorado 5-Não 6-Não se aplica 9-Ignorado	13 Raça/Cor 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9-Ignorado	
	14 Escolaridade 0-Acadêmico 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-Escola fundamental completa (artigo ginásio ou 1º grau) 5-Escola médio incompleta (artigo colegial ou 2º grau) 6-Escola médio completa (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			
Dados de Residência	17 UF	18 Município de Residência	Código (IBGE)	19 Distrito	
	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 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado		30 País (se residente fora do Brasil)		
	Dados Complementares do Caso				
Antec. Epidemiol.	31 Data da Investigação		32 Ocupação		
	33 Presença de Lesão 1 - Sim 2 - Não <input type="checkbox"/> Cutânea Mucosa		34 Em Caso de Presença de Lesão Mucosa, Há Presença de Cicatrizes Cutâneas 1 - Sim 2 - Não <input type="checkbox"/>	35 Co-infecção HIV 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado <input type="checkbox"/>	
Dados Labor.	36 Parasitologia Direta 1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado <input type="checkbox"/>		37 IRM 1 - Positivo 2 - Negativo 3 - Não Realizado <input type="checkbox"/>		
	38 Histopatologia 1 - Encontro do Parasita 2 - Compatível 3 - Não Compatível 4 - Não Realizado <input type="checkbox"/>				
Clas. Caso	39 Tipo de Entrada 1 - Caso Novo 2 - Recidiva 3 - Transferência 9 - Ignorado <input type="checkbox"/>		40 Forma Clínica 1 - Cutânea 2 - Mucosa 9 - Ignorado <input type="checkbox"/>		
	Tratamento				
41 Data do Início do Tratamento		42 Droga Inicial Administrada 1 - Antimonial Pentavalente 2 - Anfotericina b 3 - Pentamidina 4 - Outras 5 - Não Utilizada <input type="checkbox"/>			
43 Peso Kg	44 Dose Prescrita em mg/kg/dia Sb <sup>15</sup> 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 <input type="checkbox"/>				
45 Nº Total de Ampolas Prescritas Ampolas	46 Outra Droga Utilizada, na Falência do Tratamento Inicial 1 - Anfotericina b 2 - Pentamidina 3 - Outros 4 - Não Se Aplica <input type="checkbox"/>				

Leishmaniose Tegumentar Americana SINAN NET SVS 27/09/2005

Fonte: Brasil, 2007.



## Anexo 2 – Parecer Ético do Departamento de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária – UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Escola de Veterinária – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva  
Av. Antônio Carlos, 6627 – Belo Horizonte / MG – 31.270-901  
Fone: (31) 3409-2075 – FAX: (31) 3409-2080 – e-mail: [dmvp@vet.ufmg.br](mailto:dmvp@vet.ufmg.br)



### PARECER CONSUBSTANCIADO DA CÂMARA DEPARTAMENTAL

**Título:** Análise Epidemiológica dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) Minas Gerais, 2011 a 2013.

**Interessado:** Marcos Xavier Silva  
Andrea Oliveira Dias Temponi

#### **Histórico:**

O projeto de pesquisa da aluna Andrea Oliveira Dias Temponi, intitulado “Análise Epidemiológica dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), Minas Gerais, 2011 a 2013”, é requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ciência Animal, área de concentração Epidemiologia, pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (EV-UFMG). Trata-se de um estudo observacional retrospectivo descritivo no qual objetiva-se identificar áreas de relevância epidemiológica para transmissão da LTA em Minas Gerais, através da caracterização de circuitos espaciais de transmissão e padrões de transmissão correlacionando a taxa de detecção dos casos com aspectos socioambientais no triênio 2011-2013. A pesquisa se dará por meio da avaliação de dados secundários do Sistema Informação de Agravos de Notificação (SINAN) da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais para determinação descritiva dos casos de LTA; caracterização dos circuitos espaciais de produção obtidos pela Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde e padrões de transmissão considerando os aspectos socioambientais no triênio 2011 a 2013 associando a taxa de detecção de casos de LTA por meio de dados secundários do Índice Mineiro de Responsabilidade Social de 2010/Índice FIRJAM de Desenvolvimento Municipal de 2010, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística através do Censo Agropecuário de 2006, Censo Demográfico de 2010 e Sistema de



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Escola de Veterinária – Departamento de Medicina Veterinária Preventiva  
Av. Antônio Carlos, 6627 – Belo Horizonte / MG – 31.270-901  
Fone: (31) 3409-2075 – FAX: (31) 3409-2080 – e-mail: [dmvp@vet.ufmg.br](mailto:dmvp@vet.ufmg.br)



Banco de Dados Agregados-SIDRA. O método estatístico utilizado será análise multivariada. A análise de componentes principais será utilizada para determinação da associação entre a taxa de detecção de casos novos, variáveis do uso da terra e indicadores socioambientais por meio do programa Stata versão 12.0, no Laboratório de Epidemiologia da EV-UFMG.

**Parecer:**

A Câmara do departamento de Medicina Veterinária Preventiva considera o projeto bem estruturado e de relevância. O projeto de pesquisa atende as exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal com relação à justificativa, hipóteses, objetivos, metodologia, cronograma, execução financeira e relevância científica do tema. Sendo assim, recomenda a execução deste projeto aprovado em reunião de Câmara Departamental em 03 de dezembro de 2013.

  
Chefe do Departamento José da Silva  
Chefe do Depto. de Medicina  
Veterinária Preventiva - UFMG



## Anexo 3 – Termo de Autorização da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais



SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DE MINAS GERAIS  
SUB SECRETARIA DE VIGILÂNCIA E PROTEÇÃO À SAÚDE  
SUPERINTENDENCIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, AMBIENTAL E SAÚDE DO TRABALHADOR  
DIRETORIA DE VIGILÂNCIA AMBIENTAL – SUB.VPS/SES-MG

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA EM PRONTUÁRIOS/FICHAS CADASTRAIS/BANCO DE DADOS

Eu, Mariana Gontijo de Brito, responsável pela Coordenação de Zoonoses e Vigilância de Fatores de Riscos Biológicos/Diretoria de Vigilância Ambiental, autorizo a utilização de dados secundários disponíveis neste setor para realização do trabalho científico intitulado "Análise Epidemiológica dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, Minas Gerais, 2007-2013, realizado sob orientação do professor Marcos Xavier Silva/aluna Andrea Oliveira Dias Temponi para fins de trabalho acadêmico. Informo que esta cessão de dados está condicionada à realização de pesquisa, conforme princípios de ética e responsabilidade.

Mariana Gontijo de Brito

Coordenação de Zoonoses e Vigilância de Fatores de Riscos Biológicos

MASP: 385.804-0

DVA/SVEAST/Sub.VPS/SES-MG

Mariana Gontijo de Brito  
Coordenadora de Zoonoses e Vigilância de Fatores de Riscos Biológicos  
DVA/SVEAST/Sub.VPS/SES-MG

## Anexo 4 - Parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais

The screenshot shows the top navigation bar of the Plataforma Brasil website. It includes the logo for 'Saúde Ministério da Saúde' and 'Plataforma Brasil'. Below the logo are three buttons: 'Público', 'Pesquisador', and 'Alterar Meus Dados'. A 'Cadastros' link is visible on the left side.

The main content area shows a breadcrumb trail: 'Você está em: Pesquisador > Gerir Pesquisa > Detalhar Projeto de Pesquisa'. Below this, a red error message states: 'O sistema apresentou um problema interno, tente novamente.' (The system presented an internal problem, please try again.)

The page title is 'DETALHAR PROJETO DE PESQUISA'. The section 'Dados do Projeto de Pesquisa' contains the following information:

- Título da Pesquisa: Análise Epidemiológica dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, Minas Gerais, 2011 a 2013.
- Pesquisador: marcos xavier silva
- Área Temática:
- Versão:
- CAAE: 30992614.6.0000.5149
- Submetido em: 12/05/2014
- Instituição Proponente: ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
- Situação: Aprovado
- Localização atual do Projeto: Pesquisador Responsável
- Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

**Anexo 5 – Lista de Municípios de Minas Gerais dos Circuitos Espaciais de Produção para LTA, Triênio 2007-2009.**

Número do Circuito	Nome do Circuito	Mesorregião	Código IBGE	Nome do Município
6	Greg Belo Horizonte	3107 Belo Horizonte	310620	Belo Horizonte
6			310670	Betim
6			311787	Confins
6			311860	Contagem
6			312410	Esmeraldas
6			312980	Ibirité
6			313760	Lagoa Santa
6			314480	Nova Lima
6			314930	Pedro Leopoldo
6			315390	Raposos
6			315460	Ribeirão das Neves
6			315480	Rio Acima
6			315670	Sabará
6			315780	Santa Luzia
6			316295	São José da Lapa
6	317120	Vespasiano		
7	Greg Rio Doce	3108 Vale do Rio Doce	311340	Caratinga
7			311940	Coronel Fabriciano
7			312930	Iapu
7			313055	Imbé de Minas
7			313090	Inhapim
7			313130	Ipatinga
7			313770	Lajinha
7			314170	Mesquita
7			314400	Mutum
7			315015	Piedade de Caratinga
7			315895	Santana do Paraíso
7			316095	São Domingos das Dores
7			316447	São Sebastião do Anta
7			316840	Tarumirim
7			316870	Timóteo
7	317005	Ubaporanga		
7	317057	Vargem Alegre		
26	Greg Coribe	3102 Norte de Minas Gerais	313210	Itacarambi
26			313520	Januária
26			314225	Miravânia
26			316245	São João das Missões
26			317090	Varzelândia

**Anexo 5 (Continuação) – Lista de Municípios de Minas Gerais dos Circuitos Espaciais de Produção para LTA, Triênio 2008-2010.**

Número do Circuito	Nome do Circuito	Mesorregião	Código IBGE	Nome do Município
6	Greg Belo Horizonte	3107 Belo Horizonte	310620	Belo Horizonte
6			310670	Betim
6			311787	Confins
6			311860	Contagem
6			312410	Esmeraldas
6			312980	Ibirité
6			313010	Igarapé
6			313460	Jaboticatubas
6			313665	Juatuba
6			313760	Lagoa Santa
6			314110	Matozinhos
6			314480	Nova Lima
6			314930	Pedro Leopoldo
6			315390	Raposos
6			315460	Ribeirão das Neves
6			315480	Rio Acima
6			315670	Sabará
6	315780	Santa Luzia		
6	316295	São José da Lapa		
6	316830	Taquaraçu de Minas		
6	317120	Vespasiano		
7	Greg Rio Doce	3108 Vale do Rio Doce	310300	Antônio Dias
7			310780	Bom Jesus do Galho
7			310925	Bugre
7			311340	Caratinga
7			311600	Chalé
7			311940	Coronel Fabriciano
7			312000	Córrego Novo
7			312250	Dom Cavati
7			312385	Entre Folhas
7			312590	Ferros
7			312930	Iapu
7			313055	Imbé de Minas
7			313090	Inhapim
7			313115	Ipaba
7			313130	Ipatinga
7			313500	Jaguaraçu
7			313610	Joanésia
7			313770	Lajinha
7			313940	Manhuaçu
7			314030	Marliéria
7			314400	Mutum
7			315015	Piedade de Caratinga
7			315053	Pingo-d'Água
7			315725	Santa Bárbara do Leste
7			315935	Santa Rita de Minas
7			315890	Santana do Manhuaçu
7			315895	Santana do Paraíso
7	316095	São Domingos das Dores		
7	316260	São João do Oriente		
7	316360	São José do Mantimento		
7	316447	São Sebastião do Anta		
7	316760	Simonésia		
7	316870	Timóteo		
7	317005	Ubaporanga		
7	317057	Vargem Alegre		
7	317115	Vermelho Novo		
26	Greg Coribe	3102 Norte de Minas Gerais	313210	Itacarambi
26			313520	Januária
26			316245	São João das Missões
26			317090	Varzelândia

**Anexo 5 (Continuação) – Lista de Municípios de Minas Gerais dos Circuitos Espaciais de Produção para LTA, Triênio 2009-2011.**

Número do Circuito	Nome do Circuito	Mesorregião	Código IBGE	Nome do Município
6	Greg Belo Horizonte	3107 Belo Horizonte	310620	Belo Horizonte
6			310670	Betim
6			311250	Capim Branco
6			311787	Confins
6			311860	Contagem
6			312980	Ibirité
6			313665	Juatuba
6			313760	Lagoa Santa
6			314070	Mateus Leme
6			314110	Matozinhos
6			314480	Nova Lima
6			314930	Pedro Leopoldo
6			315360	Prudente de Morais
6			315390	Raposos
6			315460	Ribeirão das Neves
6			315480	Rio Acima
6			315670	Sabará
6			315780	Santa Luzia
6	316295	São José da Lapa		
6	316553	Sarzedo		
6	316720	Sete Lagoas		
6	317120	Vespasiano		
7	Greg Rio Doce	3108 Vale do Rio Doce	311340	Caratinga
7			311940	Coronel Fabriciano
7			312352	Durandé
7			312385	Entre Folhas
7			313055	Imbé de Minas
7			313090	Inhapim
7			313130	Ipatinga
7			313770	Lajinha
7			313940	Manhuaçu
7			314400	Mutum
7			315015	Piedade de Caratinga
7			315725	Santa Bárbara do Leste
7			315935	Santa Rita de Minas
7			315890	Santana do Manhuaçu
7			316095	São Domingos das Dores
7			316255	São João do Manhuaçu
7			316360	São José do Mantimento
7			316447	São Sebastião do Anta
7	316760	Simonésia		
7	316870	Timóteo		
7	317005	Ubaporanga		
7	317057	Vargem Alegre		
7	317115	Vermelho Novo		
26	Greg Coribe	3102 Norte de Minas Gerais	313210	Itacarambi
26			313520	Januária
26			316245	São João das Missões
26			317090	Varzelândia

## Anexo 6. Exemplo de planilha do Excel com os dados organizados para ACP

BANCO LTA CIR MP 2007 A 2011 dados completos IFDM IMRS stata [Modo de Compatibilidade] - Excel

leandro temponi

ARQUIVO PÁGINA INICIAL INSERIR LAYOUT DA PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVISÃO EXIBIÇÃO

Colar

Fonte Arial 10

Alinhamento

Número

Estilo

Células

Edição

C4 : X ✓ fx 1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	COD	MUNICIPIOS	CIRCUITO	PERIOD	CASOS	AR_EST	AGRP (HA)	LAVPER06	LAVTEM06	PASNAT06	PASPLA06	FLOMAT06	FLOPLA06	INAPRO06	POP_URB10	POPRUR10	POP_TOT
2	310620	Belo Horizonte	1	2007	116	356.58			3.11	228.99					2375151		237515
3	310670	Betim	1	2007	18	13709.75	362.76	589.73	3539.5	3355.98	3673.25	2.53	97.9	375331	2758		378085
4	311787	Corfins	1	2007	0	535.32		13.5	115.1		278	34			5936		5936
5	311860	Contagem	1	2007	13	1679.6	109.33	60.15	806.66	15.42	350.16	0	21.98	601400	2042		603442
6	312410	Esmeraldas	1	2007	3	58338.85	1248.63	3957.64	9862.39	15805.28	10519.34	56	745.93	56215	4056		60271
7	312980	Ibititê	1	2007	2	1107.3	63.6	125.45	394.2	71.56	253.46		22.03	158590	364		158954
8	313760	Lagoa Santa	1	2007	10	5402.74	310	229.61	1249.98	1772.7	981.9	263.75	18.5	48949	3571		52520
9	314480	Nova Lima	1	2007	9	164.78		9.25	34.2	64.1	27			79232	1766		80998
10	314930	Pedro Leopoldo	1	2007	5	9817.48	148.32	438.39	3651.16	1229.77	2485.29	82	117.77	49953	8787		58740
11	315390	Raposos	1	2007	5	0						0		14552	790		15342
12	315460	Ribeirão das Neves	1	2007	20	4777.41	61.34	228.11	1686.81	684.67	1343.33	13.49	172.77	294153	2164		296317
13	315480	Rio Acima	1	2007	7	706					163	117		7944	1146		9090
14	315670	Sabará	1	2007	28	3479.08	225.55	68.65	977.09	657.23	757.38	5.8	311.29	123084	3185		126265
15	315780	Santa Luzia	1	2007	35	2936.06	52.2	129.26	1193.16	371.8	862.17			202378	564		202942
16	316295	São José da Lapa	1	2007	2	963		16	398		70	249		11400	8399		19799
17	317120	Vespasiano	1	2007	16	1620.55	43.03	252.6	402.12	182.85	200.25		28.19	104527			104527
18	311340	Caratinga	2	2007	45	56031.5	9913.82	2366.24	22044.35	7833.83	9331.83	967.87	797.42	70474	14765		85239
19	311940	Coronel Fabriciano	2	2007	27	1915.89	187.86	140.51	769.77	148.71	330.22	171.53	25.44	102395	1299		103694
20	312930	Iapu	2	2007	4	10364.97	955.98	731.02	3122.74	1968.79	750.46		88.29	7164	3151		10315
21	313055	Imbé de Minas	2	2007	5	11095.78	3117.73	549.98	4029.21	827.03	1640.75	25.67	103.34	2046	4378		6424
22	313090	Inhapim	2	2007	33	40581.34	4311.84	1978.92	13455.89	12407.38	5002.76	29.14	217.45	13993	10301		24294
23	313130	Ipatinga	2	2007	75	4029.69	755.91	95.16	845.44	1152.64	905.59		100.28	236968	2500		239468
24	313770	Lajinha	2	2007	27	28407.36	9841.24	657.92	9046.92	2595.2	3635.75	1070.25	331.66	12250	7359		19609
25	314170	Mesquita	2	2007	3	15292.85	496.36	739.23	4160.33	6882.52	1783.43	6.11	383.13	3819	2250		6069

CIR07-09 CIR08-10 CIR09-11 Plan1

PRONTO

16:25 15/11/2014