



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO EM SAÚDE, AMBIENTE E SOCIEDADE NA AMAZÔNIA**

ALCIONE FERREIRA PINHEIRO

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA LEISHMANIOSE
TEGUMENTAR AMERICANA, NO MUNICÍPIO DE ULIANÓPOLIS-PA, NO
PERÍODO DE 2010 A 2014.**

**BELÉM-PA
2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO EM SAÚDE, AMBIENTE E SOCIEDADE NA AMAZÔNIA**

ALCIONE FERREIRA PINHEIRO

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA LEISHMANIOSE
TEGUMENTAR AMERICANA, NO MUNICÍPIO DE ULIANÓPOLIS-PA, NO
PERÍODO DE 2010 A 2014.**

Dissertação de mestrado apresentada ao programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Sociedade da Amazônia do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará, para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva.

Linha de Pesquisa Epidemiologia das doenças infecciosas e crônicas não transmissíveis na Amazônia.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Edna Aoba Yassui Ishikawa.

ALCIONE FERREIRA PINHEIRO

**ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO TEMPORAL DA LEISHMANIOSE
TEGUMENTAR AMERICANA, NO MUNICÍPIO DE ULIANÓPOLIS-PA, NO
PERÍODO DE 2010 A 2014.**

Conceito: _____

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Professora Dra. Edna Aoba Yassui Ishikawa
Orientadora – Universidade Federal do Pará – UFPA

Professora Dra. Jeannie Nascimento dos Santos Corrêa
Membro da Banca – Universidade Federal do Pará – UFPA

Dr. Ricardo José de Paula Souza e Guimarães
Membro da Banca – Instituto Evandro Chagas – IEC

Dr. Marcos Adami
Membro da Banca – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Dedico este trabalho aos meus pais,
Irmãos e ao meu esposo.

AGRADECIMENTOS

À Deus gostaria de agradecer por ter sido meu pilar nos momentos de angústia e sofrimento, e por todas as bênçãos que vem derramando sobre mim.

Aos meus pais, Claudionor Gomes e Maria Odete Santos, que mesmo distante e superando minha ausência nunca deixaram de apoiar-me em meus objetivos, sendo responsáveis pelos sucessos e vitórias conquistados. Aos meus irmãos, Fábio Júnior, Carlos Leandro e Claudionor Gomes Filho, que torcem sempre por mim.

À Maria Pinheiro, pelo seu apoio e a Haroldo Pinheiro, pelo seu carinho, compreensão e dedicação nesta jornada.

À minha orientadora Professora Dra. Edna Ishikawa, por sua competência, paciência, confiança e por sua visão inovadora.

Ao Dr. Nelson Veiga pela oportunidade e pelo incentivo ao conhecimento científico.

Ao Dr. Ricardo Guimarães, pelo apoio e colaboração para realização da pesquisa.

Ao meu grande amigo Oscar Lobato Rodrigues, por ter me incentivado a retomar meus estudos e pelo seu contínuo apoio.

À minha amiga Laryssa Tork, pela ajuda ao trabalho de campo e por está ao meu lado auxiliando-me nos momentos precisos.

À minha amiga Gabriela Damasceno, por seus incentivos, amparo e carinho.

À minha amiga Marcia Barros, por sua colaboração e apoio na realização deste trabalho.

À minha amiga Mariana Flores, por seus incentivos, amparo e carinho.

À Secretária do Programa Saúde, Ambiente e Sociedade, Ana Monteiro, por sua dedicação ao Curso e sempre disponível para ajudar em todos os momentos.

Ao Rodrigo Oliveira, por sua fundamental participação na realização do trabalho.

À equipe de Vigilância Epidemiológica da Secretária de Saúde do município de Ulianópolis pelo apoio ao trabalho de campo.

E por fim, agradeço a CAPES, pelo apoio financeiro que foi imprescindível ao desenvolvimento da pesquisa.

A Simplicidade é o último degrau da Sabedoria.

“Khalil Gibran”

RESUMO

No Estado do Pará, o município de Ulianópolis, localizado na mesorregião sudeste paraense, tem registrado alta prevalência de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) nos últimos anos. Com o intuito de conhecer a distribuição das localidades envolvidas na infecção, o objetivo deste estudo foi analisar de forma espaço-temporal a distribuição da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), no município de Ulianópolis, no período de 2010 a 2014. Foram obtidos dados do SINAM para as análises epidemiológicas, socioeconômicas e ambientais; realizado levantamento de bases cartográficas e de imagens de satélites, análises geoestatísticas com base no estimador de densidade kernel, técnica de interpolação e auto correlação espacial utilizando o índice de Moran. A prevalência da LTA foi mais elevada em indivíduos do sexo masculino (334/406), na faixa etária entre 15 a 45 anos, com baixa escolaridade (5ª a 8ª série incompleta) e predomínio da forma cutânea (99,26%). Quanto a distribuição dos casos de LTA, observou-se em todo o município de Ulianópolis, com um deslocamento da doença a longo dos anos. As localidades de Assentamento Nova Vida, Fazenda São Marcos, Colônia Bom Jesus e o Km 60 apresentaram maiores expressividades nos números de casos e em suas proximidades percebeu-se vegetação secundária, floresta, pastagem e agricultura. Diversos focos de ocorrências e clusters de LTA foram identificados em diferentes áreas do município durante o período de estudo, sugerindo que as condições ideais para os estabelecimentos e manutenção da transmissão são encontrados nestes locais e que o padrão de ocorrência de LTA não é estática e doenças podem ocasionalmente se espalhar para outras áreas do município. A utilização de ferramentas como as Geotecnologias proporciona entender a dinâmica epidemiológica da LTA que se estabelece em Ulianópolis, o qual possibilitará as prevenções e promoções de ações em áreas prioritárias.

Palavras-chave: Leishmaniose Tegumentar Americana. Geoprocessamento. Sensoriamento Remoto. Análise espaço-temporal. Uso e Cobertura do Solo

ABSTRACT

In the state of Pará, the municipality of Ulianópolis, located in the southeastern region has recorded high prevalence of American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) cases in recent years. In order to know the distribution of the localities involved in the infection, the aim of this study was to analyze the spatiotemporal form the of American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) distribution in the municipality of Ulianópolis, in the period 2010 to 2014. SINAM data were obtained for epidemiological, socioeconomic and environmental analysis; survey of cartographic databases and satellite images geostatistical analysis based on kernel density estimator, interpolation technique and self spatial autocorrelation using the Moran index were performed. The prevalence rate of LTA was higher in males (334/406), aged between 15-45 years with low education (5th to 8th incomplete grade of elementary school) and predominance of cutaneous form (99.26%). The distribution of LTA cases was observed throughout the municipality, with a displacement of the disease over the years. The localities “Assentamento Nova Vida”, “Fazenda São Marcos”, “Colônia Bom Jesus” and “Km 60” had higher expressivity in numbers of cases and in its vicinity were perceived secondary vegetation, forest, shieling and agriculture. Several focus of occurrences and LTA clusters were identified in different areas of the municipality during the study period, suggesting that the ideal conditions for the establishment and maintenance of transmission are found in these places and that the pattern of occurrence of LTA is not static and diseases may occasionally spread to other areas of the county. The use of tools such as geoprocessing technology provides understand the epidemiological dynamics of LTA that is established in Ulianópolis, which will enable the prevention and promotion activities in priority areas.

Keywords: American Cutaneous Leishmaniasis. Geoprocessing. Remote Sensing. Space-time analysis. Land cover information.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	LTA. (A) Forma cutânea (lesão clássica em moldura); (B) Forma mucosa; (C) Forma difusa; (D) Forma disseminada.....	21
Figura 2.	<i>Leishmania</i> na forma Promastigota (à esq.) e forma Amastigota (à dir.)..	22
Figura 3.	Inseto flebótomo do gênero <i>Lutzomyia</i>	24
Figura 4.	Ciclo biológico da <i>Leishmania</i>	28
Figura 5.	Distribuição Geográfica da Leishmaniose Tegumentar dos casos ocorridos no ano de 2013.....	29
Figura 6.	Casos confirmados de LTA, segundo Regiões Brasileiras de infecção no período de 2010 à 2014.....	30
Figura 7.	Casos confirmados de LTA, segundo UF de infecção no período de 2010 à 2014.....	31
Figura 8.	Eng. Bernardo Sayão acompanhando as obras da BR-010.....	35
Figura 9.	Mapa de localização do município de Ulianópolis - PA.....	40
Figura 10.	Número de casos de LTA notificados entre 2010 e 2014 no município de Ulianópolis-PA.....	47
Figura 11.	Número total de casos de LTA por gênero, no período de 2010 a 2014...	47
Figura 12.	Distribuição de casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis em relação à escolaridade.....	48
Figura 13.	Distribuição dos casos de LTA quanto ao tipo de lesão, no período de 2010 a 2014.....	49
Figura 14	Taxa de incidência da LTA (por 10 mil) no município de Ulianópolis, no período de 2010 a 2014.....	50
Figura 15	Distribuição espacial das localidades com casos de LTA em Ulianópolis, no período de 2010 a 2014.....	52
Figura 16	Distribuição das localidades com casos de LTA por ano no município de Ulianópolis-PA.....	53
Figura 17	Distribuição das localidades com casos de LTA em todos os anos no período de estudo, no município de Ulianópolis-PA.....	54
Figura 18	Mapa de desmatamento (desflorestamento) no município da área de estudo.....	55
Figura 19	Mapa de uso e cobertura do solo do município de Ulianópolis-PA.....	56

Figura 20	Distribuição das localidades com casos de LTA por ano e as classes de ocupação do Uso e Cobertura do solo de Ulianópolis	57
Figura 21	Mapa de distribuição de <i>Kernel</i> das localidades com casos de LTA, no período de 2010 a 2014.....	58
Figura 22	Mapa de distribuição de <i>Kernel</i> e Uso e Cobertura do Solo no município de Ulianópolis-PA.....	59
Figura 23	Distribuição de <i>Kernel</i> com a localidades mais expressivas e as classes do Uso e Cobertura do Solo na área de estudo.....	60
Figura 24	Mapa de Interpolação, método IDW referente às taxas de incidência de LTA, no período de 2010 a 2014 na área de estudo.....	62
Figura 25	Mapa com os setores censitários que mostra a média anual dos casos de LTA, no período de 2010 a 2014 pertencente ao município de Ulianópolis-PA.....	63
Figura 26	Mapa com Ponto Quente e Ponto Frio dos casos de LTA com os setores censitários, por ano e pelo período de estudo do município de Ulianópolis-PA.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Distribuição de casos notificados no período de 2010 a 2014, segundo a idade	48
Tabela 2.	Caracterização dos casos de LTA, conforme raça ou cor, no período de estudo.....	49
Tabela 3.	Autocorrelação espacial usando o Índice de Moran Global, referente ao período de estudo.....	66
Tabela 4.	Agrupamento e Clusters usando o Índice de Moran Local, por setor censitário com casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis.....	67
Tabela 5.	Agrupamento Alto e Baixo (Alto_Baixo Clusters Getis-Ord General G) dos casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis	68
Tabela 6.	Agrupamento Ponto Quentes por setor censitário dos casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.	Classificação das espécies de <i>Leishmania</i> , segundo o subgênero, consideradas responsáveis pela LTA.....	22
Quadro 2.	Espécies de flebótomos, características, tipo de leishmaniose e agente etiológico.....	25
Quadro 3	Espécies de <i>leishmania</i> , leishmaniose e seus respectivos reservatórios.....	26
Quadro 4.	Classes de Uso e Ocupação do Solo nas áreas desflorestadas da Amazônia mapeadas pelo Projeto TerraClass - INPE.....	37
Quadro 5	Localidades com casos de LTA por ano no município de Ulianópolis-PA.	51
Quadro 6	Área de desmatamento no período de 2010 a 2014 em Ulianópolis-PA.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BD	Banco de Dados
BDGEO	Banco de Dados Geográficos
DEVEP	Departamento de Vigilância Epidemiológica
DIP	Doenças Infecciosas e Parasitárias
GEO	Geoprocessamento
GIS	Sistema de Informação Geográfica
GPS	Sistema de Posicionamento Global
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano
IDW	Interpolação pela Ponderação do Inverso da Distância
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
KDE	kernel Density Estimator
LT	Leishmaniose Tegumentar
LTA	Leishmaniose Tegumentar Americana
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
CNS	Conselho Nacional de Saúde
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Pará
SESPA	Secretária Estadual de Saúde do Pará
SIG	Sistemas de Informações Geográficas
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SIS	Sistema de Informação em Saúde
SMSU	Secretaria Municipal de Saúde de Ulianópolis
SR	Sensoriamento Remoto
UF	Unidade Federativa
USGS	Serviço Geológico dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	15
2.	PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	17
3.	OBJETIVOS	19
3.1.	Objetivo Geral.....	19
3.2.	Objetivo Específico.....	19
4.	REFERENCIAL TEORICO	20
4.1.	ASPECTOS GERAIS DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA (LTA).....	20
4.1.2.	Agente Etiológico.....	21
4.1.3	Vetor.....	24
4.1.4	Hospedeiro e Reservatório.....	25
4.1.5	Transmissão e Ciclo Evolutivo.....	26
4.2	SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA.....	28
4.3	GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ÁREA DA SAÚDE.....	33
4.4	BREVE HISTÓRICO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO E USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE ULIANÓPOLIS – PA.....	35
5.	MATERIAL E MÉTODO	38
5.1.	TIPO DE ESTUDO.....	38
5.1.2.	POPULAÇÃO ESTUDADA.....	38
5.1.3.	ASPECTOS ÉTICOS.....	38
5.2.	ÁREA DE ESTUDO.....	39
5.2.1	Localização.....	39
5.3.	AQUISIÇÃO DOS DADOS.....	40
5.4.	ANÁLISE DOS DADOS.....	43
6.	RESULTADOS	47
7.	DISCUSSÃO	70
8.	CONCLUSÃO	75
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

1. INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma doença infecciosa, crônica, não contagiosa caracterizada pela manifestação de lesões na pele e/ou mucosas. Dependendo da espécie de parasita e do sistema imune do hospedeiro, a doença pode apresentar diferentes formas clínicas como lesões ulcerosas, infiltrativas, verrucosas, etc. O agente etiológico compreende um complexo de diferentes espécies de protozoários do gênero *Leishmania*, e completam seu ciclo de vida com a participação de dois hospedeiros: um inseto vetor, denominado flebotômíneo e um hospedeiro mamífero (BRASIL, 2005).

No Brasil, a LTA apresenta-se em expansão geográfica, observando-se aumento de casos a cada cinco anos. Elevados índices de prevalência ocorrem em áreas, onde matas foram derrubadas para aberturas de estradas e atividades agrícolas. Este fato pode ser observado na Região Amazônica, onde ocorreu aumento da incidência da LTA em decorrência da conquista de novos espaços, como abertura de rodovias, estabelecimento de novos grupos populacionais e desenvolvimento de atividades agrícolas, conforme estudos realizados por Negrão e Ferreira (2009). Desde então, a transmissão da doença vem sendo descrita em vários municípios de todas as Unidades Federativas (UF). Na região Norte o Estado do Pará responde pela maioria das ocorrências de casos tendo no ano de 2014 um registro de 4356 casos de LTA, o coeficiente de detecção registrado na região Norte, corresponde a 60,2 casos por 100.000 habitantes, a região mantém um percentual de casos com 51,17% dos casos registrado no país (SINAN, 2015).

Neste contexto, conforme Waldman (1998), a epidemiologia tem despertado a atenção, devido aos diversos estudos de agravos relacionados à saúde, objetivando a compreensão dos processos saúde-doença de populações humanas considerando questões socioeconômicas e ambientais, principalmente nas relações de causa e de efeito desses processos.

Assim sendo, diversas análises sobre a espacialização da prevalência e incidência de uma determinada doença têm sido viabilizadas. Conforme Carvalho et al (2000), afirmam que a utilização de técnicas de geoprocessamento na análise da distribuição espacial dos problemas de saúde possibilita determinar locais de risco e delimitar áreas que concentram situações mais vulneráveis (ocorrências das doenças, características do meio ambiente e habitat do hospedeiro intermediário/vetor). Com o uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) é possível: planejar, programar, controlar, monitorar e avaliar doenças segundo o seu risco de transmissão.

Medronho et al (2009), destacam a importância de conhecer a distribuição espacial das doenças para fins de planejamento e gestão em saúde. Para isso, utiliza a noção de espaço enquanto meio dinâmico que se modifica em diversos momentos. Estas modificações estão relacionadas a ações que o homem exerce sobre o meio em que vive e que influenciam sua condição de saúde de forma sistêmica. A análise espacial em saúde é uma ferramenta que quantifica a distribuição das doenças geograficamente referenciada, com fins de medir processos espaciais de morbimortalidade para avaliação e controle de doenças.

Neste contexto, o geoprocessamento tem sido utilizado como ferramenta de integração e análise de dados ambientais, socioeconômicos e de saúde, que georreferenciados permitem identificar padrões de distribuições espaço-temporal e tendências de doenças verificadas em uma determinada área geográfica. Diante desta consideração, conforme estudos realizados por Veiga et al (2008), cenários epidemiológicos ao serem relacionados a variáveis ambientais e socioeconômicas possibilitam o estudo das relações quantitativas e qualitativas entre fatores bióticos e abióticos com a incidência de doenças infecto-contagiosas e parasitárias, nas populações em determinados espaços geográficos e tempos específicos.

Segundo Santos et al (2000), destacam que a abordagem espacial permite a integração de dados demográficos, socioeconômicos e ambientais, promovendo o interrelacionamento das informações de diversos bancos de dados. A identificação ou predição de grupos populacionais de áreas de risco é uma iniciativa fundamental para a detecção de grupos prioritários para alocação de recursos de saúde, aumentando a eficiência da aplicação dos recursos públicos.

Desta forma, a pesquisa desenvolvida ao analisar estes dados conjuntamente poderá contribuir com a formulação de um modelo de análise espaço-temporal da Leishmaniose Tegumentar Americana na área de estudo proposto, que contribuirá significativamente nas tomadas de decisões quanto à implantação da vigilância epidemiológica e ambiental, bem como o aperfeiçoamento dos serviços de assistência e prevenção à saúde. Possibilitando a geração de cenários preditivos da LTA na região.

2. PROBLEMATIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

Historicamente os estudos da incidência e prevalência de agravos na Amazônia foram pautados em análises estatísticas que avaliavam quantitativamente a positividade de uma doença em humanos, desconsiderando as interações que o processo saúde-doença poderia ter com questões ambientais e socioeconômicas, principalmente relacionadas aos antropismo gerando a vulnerabilidade de um grupo.

Nas últimas décadas, as análises de estudos ecoepidemiológicos têm sugerido mudanças no comportamento das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP). A LTA inicialmente considerada zoonose de animais silvestres que acometia ocasionalmente pessoas em contato com florestas começa a ocorrer em zonas rurais já praticamente desmatadas e em regiões periurbanas. Observa-se a coexistência de um duplo perfil epidemiológico, expresso pela manutenção de casos oriundos dos focos antigos ou de áreas próximas a eles, e pelo aparecimento de surtos epidêmicos associados a fatores decorrentes do surgimento de atividades econômicas como garimpos, expansão de fronteiras agrícolas e extrativismo, em condições ambientais altamente favoráveis à transmissão da doença.

A Região Norte destaca-se pelo elevado número de casos de LTA, em especial o Estado do Pará que contribui consideravelmente por possui excelentes características para o desenvolvimento da pecuária e expansão de fronteiras agrícolas. Ulianópolis é um dos 144 municípios deste Estado e cenário de grandes transformações ambientais devido a enormes áreas de pastagens e agricultura que podem influenciar na transmissão do agravo. Portanto, essas atividades produzem grandes impactos na Saúde Pública devido às alterações no ambiente, intensa migração populacional e formação de novos centros urbanos ocasionando o surgimento de várias doenças como as de transmissão vetorial.

O interesse pela pesquisa surgiu devido à realização de um trabalho desenvolvido no ano de 2013 pela Dra. Edna Ishikawa, onde foram coletadas amostras sanguíneas de cães no município de Ulianópolis - PA, referente ao projeto de avaliação da infecção canina em áreas endêmicas da leishmaniose tegumentar americana no estado do Pará. E nesta pesquisa do total de 102 cães examinados confirmou-se a presença de 47 soropositivos para leishmanioses e por se tratar de uma região que tem passado por uma fase de intensa devastação da vegetação primitiva, tornou-se pertinente a realização do estudo para obter maiores informações do cenário epidemiológico e juntamente com a utilização das geotecnologias ter a possibilidade de um olhar superior dos casos ocorridos na área de estudo.

Considerando o exposto, tornou-se necessária também a compreensão da relação da distribuição espaço-temporal da LTA com as questões ambientais e socioeconômicas, procurando identificar padrões de distribuição espacial de fatores de risco e indicadores epidemiológicos, assim como a geração de expressões visuais através de mapas digitais temáticos,.

Neste contexto, técnicas de geoprocessamento, que tratam e analisam informações contidas em imagens digitais de satélites, bases cartográficas e banco de dados georreferenciados, são de grande utilidade para os estudos ecoepidemiológicos, com variáveis ambientais, socioeconômicas e epidemiológicas proporcionando aos profissionais de saúde a possibilidade de melhor aproveitamento das informações obtidas pelos sistemas de informação para que seja otimizado a escolha dos métodos de intervenção em saúde.

Levando em consideração a necessidade de se compreender cenários epidemiológicos e as alterações das diferentes relações que ocorrem entre as variáveis ambientais, socioeconômicas e epidemiológicas, esta pesquisa busca contribuir para a saúde coletiva do município de Ulianópolis, no Estado do Pará com a produção de análises epidemiológicas, através da utilização de Tecnologias de Banco de Dados Geográficos, Análises Geoestatísticas, Geoprocessamento, Análises do Uso e Cobertura do Solo e Sensoriamento Remoto.

3. OBJETIVOS

3.1- GERAL

Analisar de forma espaço-temporal a distribuição da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA), no município de Ulianópolis, no Estado do Pará, no período de 2010 a 2014.

3.2- ESPECÍFICOS

- Identificar o perfil epidemiológico e socioeconômico dos indivíduos diagnosticados com LTA em Ulianópolis – PA;
- Analisar a evolução espaço-temporal dos casos de LTA, na área de estudo;
- Interrelacionar os dados ambientais e epidemiológicos;
- Identificar e caracterizar fatores e possíveis áreas de risco de transmissão da LTA, no município de estudo.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. ASPECTOS GERAIS DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA (LTA)

A LTA é uma doença que desde a antiguidade vem atingindo o homem. Considerada uma enfermidade parasitária infecciosa, não contagiosa, apresentando manifestações com ulcerações na pele e mucosas. É Primeiramente uma infecção zoonótica que atinge animais como marsupiais e roedores. Os animais como o cão, cavalo e roedores domésticos estão envolvidos na cadeia epidemiológica como reservatórios, podendo acometer o ser humano, o qual pode ser envolvido secundariamente (BRASIL, 2010).

Sendo transmitida por insetos vetores do gênero *Lutzomyia*, o homem, este sendo um hospedeiro acidental apresenta infecção que produz lesões na pele, nariz, boca e garganta, fazendo com que a doença seja conhecida também como “Ferida Brava, Úlcera de Bauru, Botão da Bahia e Léshe” (GENARO; REIS, 2005).

Classicamente a LTA apresenta uma diversidade de aspectos clínicos, os quais podem ser classificados em: leishmaniose cutânea e leishmaniose mucosa. A doença cutânea apresenta-se classicamente por pápulas, que evoluem para úlceras com fundo granuloso e bordas infiltradas em moldura, que podem ser únicas ou múltiplas, mas indolores. Também pode manifestar-se como placas verrucosas, papulosas, nodulares, localizadas ou difusas. A forma mucosa secundária ou não a cutânea, caracteriza-se por infiltração, ulceração e destruição dos tecidos da cavidade nasal, faringe ou laringe. Quando a destruição dos tecidos é importante podem ocorrer perfurações do septo nasal e/ou palato (GONTIJO; CARVALHO, 2003).

Diversas espécies de *leishmania*, flebótomos e reservatórios vertebrados em diferentes ambientes geográficos podem causar a Leishmaniose Tegumentar (LT) no velho e no Novo Mundo, ocasionando a existência de distintas apresentações clínicas. Todavia, as quatro formas clínicas de maior ocorrência no Brasil são as leishmaniose cutânea, a leishmaniose mucosa, a leishmaniose cutânea difusa e a leishmaniose disseminada (Figura 1), tendo como os principais agentes da LTA a *L. Viannia braziliensis*, a *L. Viannia guyanensis* e a *L. Leishmania amazonensis*. A infecção que causa a forma mais grave da doença, incluindo a forma mucosa tem como responsável a *L. Viannia braziliensis* (LAINSON, 1983; WALTON, 1987).

Segundo o Ministério da Saúde, o diagnóstico de um processo infeccioso é confirmado pelo encontro do parasito, ou de seus produtos, nos tecidos ou fluidos biológicos dos

hospedeiros. Portanto, recomenda-se a confirmação do diagnóstico por método parasitológico, antes do início do tratamento.

Figura 1 - LTA. (A) Forma cutânea (lesão clássica em moldura); (B) Forma mucosa; (C) Forma difusa; (D) Forma disseminada.



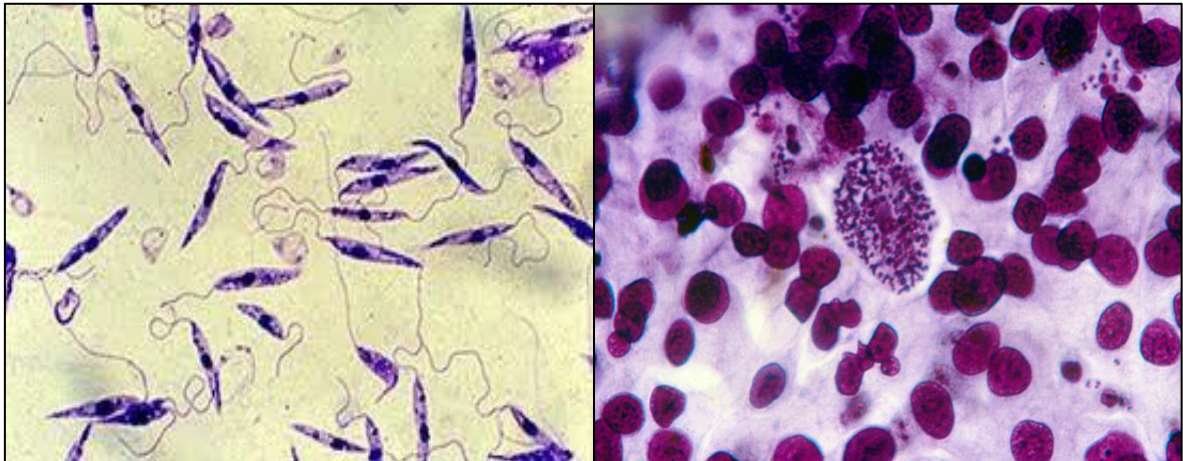
Fonte: Brasil, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, 2013.

4.1. 1 – Agente Etiológico

A LTA é uma doença causada por um protozoário do gênero *Leishmania* Ross 1903 seu ciclo biológico é realizado em dois hospedeiros, um vertebrado e um invertebrado. É um protozoário pertencente ao sub-reino *Protozoa*, ordem *Kinetoplastida*, família *Trypanosomatidae*, segundo Gontijo e Carvalho (2003).

Por ser um parasita intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear possui duas formas principais: uma flagelada ou promastigosa, encontrada no tubo digestivo do inseto vetor (Figura 2), e outra aflagelada ou amastigota (Figura 2), como é vista nos tecidos dos hospedeiros vertebrados. As espécies de *Leishmania* responsáveis pela transmissão da Leishmaniose Tegumentar Americana, são agrupadas e classificadas em dois subgêneros: *L. (Leishmania)* e *L. (Viannia)* (LAINSON; SHAW, 1987; SILVEIRA et al, 2002).

Figura 2: *Leishmania* na forma Promastigota (à esq.) e forma Amastigota (à dir.).



Fonte: Coleção de *Leishmania* do Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, 2015).

É importante destacar que de acordo com o desenvolvimento do parasita no tubo digestivo do inseto flebotomíneo as espécies são classificadas no subgênero *Leishmania*, que encontram representantes tanto nas Américas como no Velho Mundo, enquanto que no subgênero *Viannia*, estas são autóctones das Américas. Neste sentido, são conhecidas atualmente 14 espécies de *Leishmania* consideradas agentes da LTA (LAINSON; SHAW, 1987; SILVEIRA; LAINSON; CORBETT, 2004). Conforme podemos observa no Quadro 1.

Quadro 1: Classificação das espécies de *Leishmania*, segundo o subgênero, consideradas responsáveis pela LTA

Subgênero <i>Viannia</i> Lainson & Shaw, 1987	Subgênero <i>Leishmania</i> Ross, 1903
<i>L.(V.) braziliensis</i>	<i>L.(L) mexicana</i>
<i>L.(V.) peruviana</i>	<i>L.(L) pifanoi</i>
<i>L.(V.) guyanensis</i>	<i>L.(L) amazonenses</i>
<i>L.(V.) panamensis</i>	<i>L.(L) garnhami</i>
<i>L.(V.) lainsoni</i>	<i>L.(L) venezuelensis</i>
<i>L.(V.) naiffi</i>	
<i>L.(V.) shawi</i>	
<i>L.(V.) colombiensis</i>	
<i>L.(V.) lindenbergi</i>	

Fonte: Silveira; Lainson e Corbett (2004).

De acordo com Silveira et al (2002), foram encontrada no Brasil sete espécies associadas à LTA, uma pertencente ao subgênero *Leishmania* e seis ao subgênero *Viannia*, caracterizadas a seguir:

- *Leishmania (Leishmania) amazonenses*, Lainson & Shaw, 1972: ocorre na região Amazônica e países vizinhos, tendo como vetor o flebotomíneo *Lutzomyia flaviscutellata*, a infecção humana é menos frequente que as espécies do subgênero *Viannia*, devido possuir hábitos antropofílico menos acentuado. A infecção humana ocorre nas matas úmidas onde as densidades dos roedores e do vetor são bastante elevadas;
- *Leishmania (Viannia) guyanensis*, Floch, 1954: sua distribuição geográfica compreende os Estados do Pará, Amapá, Amazonas e Roraima, o principal vetor é o flebotomíneo *Lutzomyia umbratilis*, tendo como reservatório silvestre a preguiça e o tamanduá;
- *Leishmania (Viannia) braziliensis*, Vianna, 1911: esta espécie é a que prevalece na espécie humana, podendo causar lesões cutâneas e mucosas. É encontrada em todas as zonas endêmicas do País, do norte ao sul, estando geralmente associada à presença de animais domésticos. É transmitida por diferentes espécies de flebotomíneos como *Lutzomyia whitmani*, *Lu. wellcomei* e *Lu. Intermédia*.
- *Leishmania (Viannia) shawi*, Lainson et al, 1989 : responsável por casos esporádicos no Estado do Amazonas e Pará tem como reservatório vários animais silvestres como o macaco, preguiça e procionídeos e como vetor a espécie *Lu. whitmani*.
- *Leishmania (Viannia) lainsoni*, Silveira et al, 1987 : registrada apenas na Amazônia, tendo como animal suspeito de ser reservatório natural a paca e como vetor a *Lu ubiquitousalis*.
- *Leishmania (Viannia) naiffi*, Lainson & Shaw, 1989: ocorre na Amazônia, nos estados do Pará e Amazonas, tendo como reservatório natural o tatu. O protozoário parasita causa a LTA de evolução benigna e seus principais vetores são a *Lu. squamiventris*, *Lu. paraensis* e *Lu. Ayrozai*
- *Leishmania (Viannia) lindenbergi*, Silveira et al, 2002: só tem registro no Estado do Pará, na periferia da capital Belém, e tanto o vetor como seus reservatórios silvestres são ainda desconhecidos; existem fortes suspeitas, entretanto de que o flebotomíneo *Lutzomyia antunesi*, capturado em grande quantidade picando o homem em locais onde alguns pacientes contraíram a doença.

4.1. 3 – Vetor

Os vetores da LTA são insetos denominados flebotomíneos, pertencentes à Ordem Díptera, família *Psychodidae*, subfamília *Phlebotominae*, Gênero *Lutzomyia*, dependendo da região são conhecidos vulgarmente como Mosquito Palha, Birigui, Asa-Branca, Ferrupa, entre outros (BRASIL, 2013). Os flebotomíneos (Figura 3) são insetos pequenos, geralmente medindo entre 1 e 3 milímetros de comprimento, podem voar até 200 metros de onde se cria, caracterizam-se com vôos curtos e baixos, cor de palha, grandes asas pilosas dirigidas para trás e para cima, e a cabeça fletida para baixo (CARVALHO, 2005).

Figura 3: Inseto flebótomo do gênero *Lutzomyia*;



Fonte: NEVES. David P. “Parasitologia Humana” 11^aed. 2010

É encontrado um grande número de espécies de flebotomíneos incriminadas na transmissão das leishmanias ao homem e animais no Brasil, conforme Young e Ducan (1994), e capturadas nas cinco regiões brasileiras (RANGEL; LAINSON, 2003). As espécies com seus agentes etiológicos e características podem ser observados no Quadro 2, abaixo:

Quadro 2: Espécies de flebotomos, características, tipo de leishmaniose e agente etiológico.

Agente etiológico	Leishmaniose	Vetores	Características
<i>L. (L.) amazonensis</i>	Tegumentar	<i>L. flaviscutellata</i> <i>L. reducta</i> <i>L. olmeca nociva</i>	Todos com hábitos noturnos, vôo baixo e pouco antropofílicos.
<i>L. (V.) guyanensis</i>	Tegumentar	<i>L. anduzei</i> <i>L. whitmani</i> <i>L. umbratilis</i>	O <i>L. umbratilis</i> , está como principal vetor com hábito de pouso diurno em troncos de árvores e ataque em grupo quando perturbado.
<i>L. (V.) braziliensis</i>	Tegumentar	<i>P. wellcomei</i> <i>L. whitmani</i> <i>L. intermedia</i> <i>L. migonei</i>	Hábitos diurnos e altamente antropofílico e grande atividade na estação das chuvas Encontrados em ambientes modificados, rurais e peridomiciliares.
<i>L. (V.) shawi</i>	Tegumentar	<i>Lu whitmani</i>	Tem como habitat primitivo os troncos das árvores, apresenta forte antropofilia e adaptação ao meio peridoméstico.
<i>L. (V.) lainsoni</i>	Tegumentar	<i>Lu ubiquitalis</i>	Encontrados em ambientes peridomiciliar e em florestas
<i>L. (V.) naiffi</i>	Tegumentar	<i>Lu.squamiventris</i> <i>Lu. Paraensis</i> <i>Lu. Ayozaí</i>	Tem hábitos a partir do crepúculo vespertino, encontradas em planaltos e encostas.
<i>L. (V.) lindenbergi</i>	Tegumentar	<i>L. antunesi</i>	Encontrados tanto ao nível do solo quanto na copa das árvores, encontrados em Floresta Secundária e tem vôo baixo.

Fonte: Adaptado de BRASIL (2005; 2014).

4.1. 4 – Hospedeiro e Reservatório

O hospedeiro reservatório de uma doença transmissível baseia-se na espécie que exerce a fonte de infecção para determinado patógeno, e que permite sua manutenção e transmissão para outro hospedeiro. Define-se como “reservatório” a espécie ou conjunto de espécies que possa garantir a circulação de um determinado parasito na natureza dentro de um recorte de tempo e espaço. A interação reservatório-parasito é considerada um sistema complexo, devido as grandes alterações do meio ambiente (HAYDON et al, 2002).

Os reservatórios de LTA variam de acordo com a espécie de *Leishmania* envolvida na transmissão. São conhecidos como reservatórios silvestres e sendo registrados como hospedeiros e possíveis reservatórios naturais algumas espécies de roedores, marsupiais, edentados e canídeos silvestres, entretanto não há evidência científica que comprove o papel dos animais domésticos (cão, gato e cavalos) como reservatórios das espécies de *Leishmania*, sendo conhecidos como hospedeiros acidentais da LTA sendo apresentada como uma doença crônica com manifestações semelhante as da doença humana (ARIAS; NAÏFFI, 1981; BRANDÃO FILHO et al, 1994; TOLEZANO et al, 2007).

Conforme Ashford (1996), para que uma determinada espécie animal possa assumir o papel de reservatório, é necessário que se tenha as condições necessárias para ser considerado verdadeiro Reservatório. Dentre elas podemos citar:

- Poder de atração ao vetor e contato estreito com o vetor;
- Deve ter longo tempo de vida;
- O parasita não deve ser patogênico para o reservatório;
- Deve ter grande concentração do parasito na pele ou no sangue.

O cão por desenvolver lesões clínicas clássicas da doença torna-o tão hospedeiro acidental quanto o homem e tem sido apontado como principal reservatório doméstico causador da LTA (BRANDÃO et al, 2011). No Brasil são encontradas habitualmente as espécies descritas no Quadro 3 abaixo:

Quadro 3: Espécies de *leishmania*, leishmaniose e seus respectivos reservatórios.

Espécie de Leishmania	Leishmaniose	Reservatórios silvestres
<i>L. (L.) amazonensis</i>	Tegumentar	Roedores e marsupiais
<i>L. (V.) guyanensis</i>	Tegumentar	Roedores, marsupiais e edentados
<i>L. (V.) braziliensis</i>	Tegumentar	Roedores e marsupiais
<i>L. (V) shawi</i>	Tegumentar	Edentados
<i>L. (V) lainsoni</i>	Tegumentar	Roedores
<i>L. (V) naiffi</i>	Tegumentar	Edentados
<i>L. (V) lindebergi</i>	Tegumentar	Roedores

Fonte: Ministério da Saúde, 2010.

4.1.5 – Transmissão e Ciclo Evolutivo

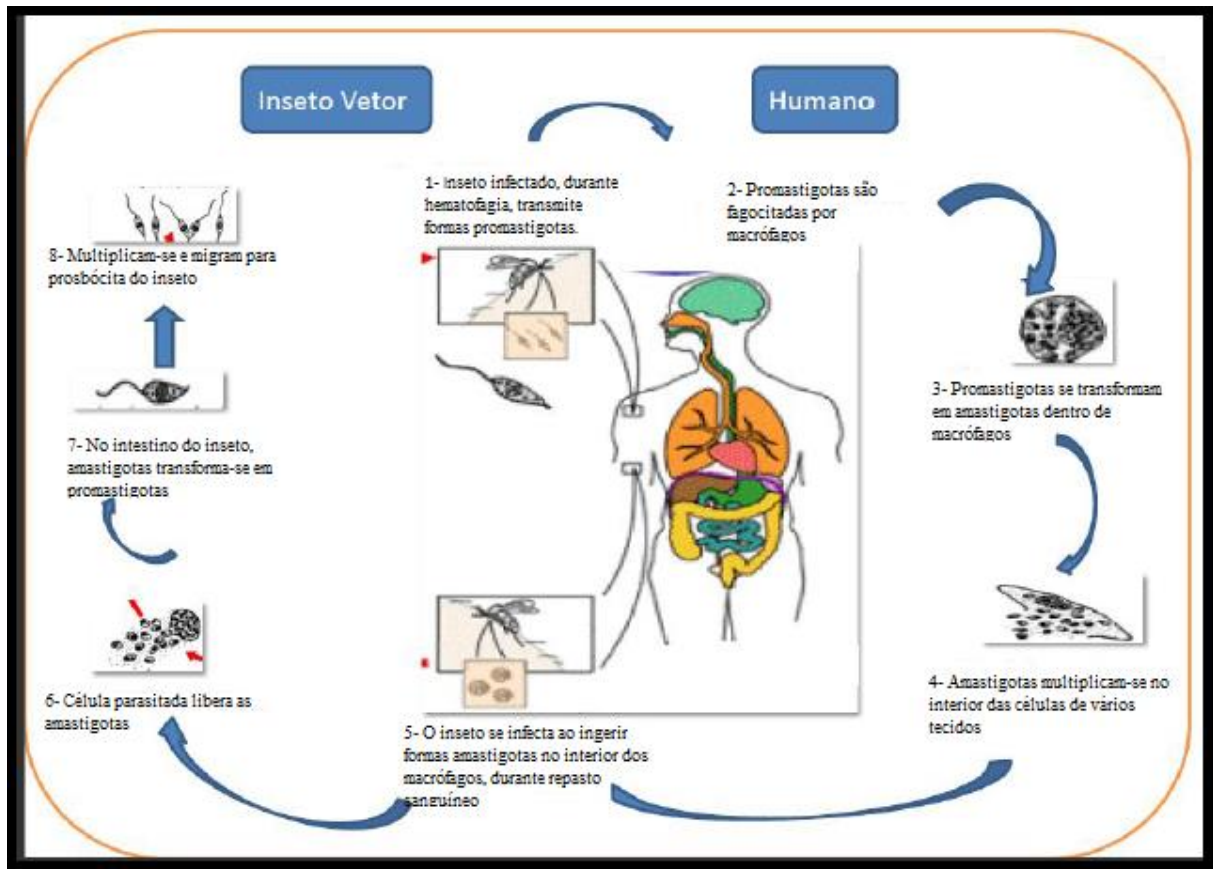
A LTA apresenta uma cadeia de transmissão muito complexa devido aos desequilíbrios ecológicos provocados pela ação do homem ao meio ambiente e aos nichos naturais da doença, ocasionando com isso a capacidade dos flebotomíneos se adaptarem ao ambiente domiciliar humano. Por terem seu *habitat* natural (matas) destruído, esses dípteros procuram e podem encontrar nos domicílios do homem e nos abrigos dos animais domésticos, locais para repouso. A disseminação deste agravo envolve uma diversidade de espécies de parasito, vetores, reservatórios e hospedeiros variando de acordo com a região geográfica, encontrando-se as formas imaturas em cavernas, raízes do solo e de folhas mortas e úmidas, em tocas de animais e também nas forquilhas das árvores (ARRUDA, 2006).

A transmissão de *Leishmania* para o vertebrado ocorre através da picada de fêmeas hematófagas de dípteros da família *Psychodidae*, sub-família *Phlebotominae*, conhecidos genericamente como flebotomíneo, estes insetos vêm se adaptando a uma enormidade de ambientes muito diferentes em termos de altitude, temperatura, umidade e em geral possuem

hábitos noturnos, sendo que durante o dia machos e fêmeas adultos escondem-se em frestas, buracos ou debaixo de folhas. Na América do Sul são comumente capturados desde o semi-árido nordestino brasileiro, até as florestas amazônicas e as montanhas andinas. Aproximadamente 400 espécies e subespécies foram descritas nas Américas e destas, aproximadamente 30, são suspeitas como prováveis vetoras de *Leishmania* que causam doença para o homem (GONTIJO; MELO, 2004; SHAW, 1999).

Esta fase do ciclo da infecção no inseto ocorre no momento em que a fêmea, ao fazer o repasto sanguíneo essencial para maturação dos ovos, ingere macrófagos parasitados com amastigotas. No intestino do vetor, as células se rompem liberando os parasitos que logo iniciam o processo de transformação para formas flageladas, multiplicando-se e colonizando o local. Ao final de seu processo evolutivo neste hospedeiro, atingem a probóscida do inseto, iniciando a transmissão a um novo hospedeiro vertebrado no próximo repasto sanguíneo (DA-CRUZ; PIRMEZ, 2005). Nesta outra fase, a infecção do hospedeiro as formas promastigotas são fagocitadas pelos macrófagos e transformam-se em amastigotas, capazes de multiplicarem-se no meio ácido encontrado no vacúolo digestivo das células fagocitárias (CHANG; BRAY, 1985). As amastigotas se multiplicam por divisão binária até provocarem o rompimento da célula. Os parasitos livres são então fagocitados por novos macrófagos, e disseminados pelo organismo (ASHFORD, 2000). Dependendo da espécie do parasito envolvido, serão provocadas lesões que caracterizam a LT. O ciclo pode ser observado na Figura 4.

Figura 4: Ciclo biológico da *Leishmania*.



Fonte: Adaptado Enciclopédia Biosfera, 2013.

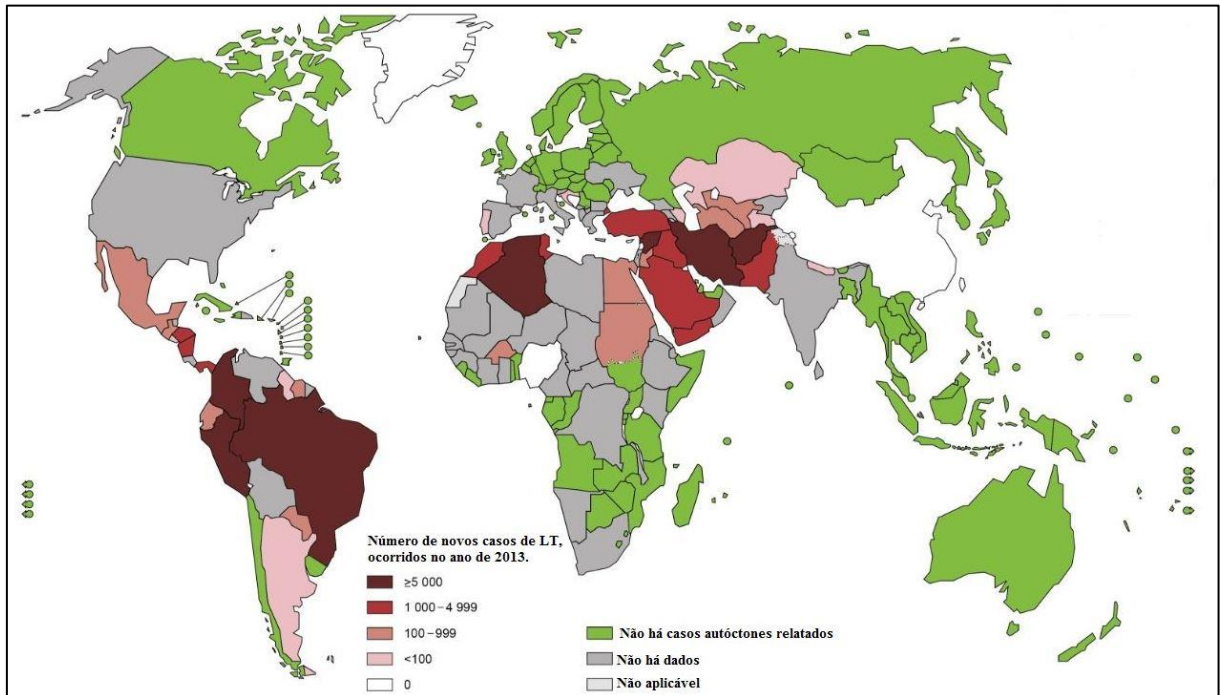
4. 2 - SITUAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

No cenário mundial, a LT constitui um grave problema de saúde pública sendo prevalente em 98 países. Cerca de 12 milhões de pessoas são infectadas e apresenta alguma forma da doença, sendo que as leishmanioses afetam cerca de 1,5 milhões de pessoas por ano e estima-se que 350 milhões de pessoas estão em regiões endêmicas estando exposta ao risco de contrair a infecção (CAMARGO; BARCINSKI, 2003).

A LTA representa uma das seis doenças infecciosas parasitárias mais importante em termos de saúde pública no Novo Mundo devido sua ampla distribuição geográfica em nosso continente, alta incidência, alto coeficiente de detecção e por ter a capacidade de produzir deformidades no ser humano ocasionando no indivíduo problemas psicossocial (LAINSON, 1983). Segundo a Organização Mundial de Saúde (2015), o Afeganistão, Argélia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Etiópia, Irã, Peru, Sudão e Síria, juntos são responsáveis por 70 a 75% dos casos de LT na estimativa global é amplamente distribuída, fato este contribui para a afirmativa que a LT ocupa a terceira posição na escala mundial das doenças transmitidas por

vetores, perdendo apenas para a malária e a filariose. Diante deste cenário o Brasil apresentou mais de 5.000 casos registrados no ano de 2013 (Figura 5).

Figura 5: Distribuição Geográfica mundial dos casos de LT ocorridos no ano de 2013.

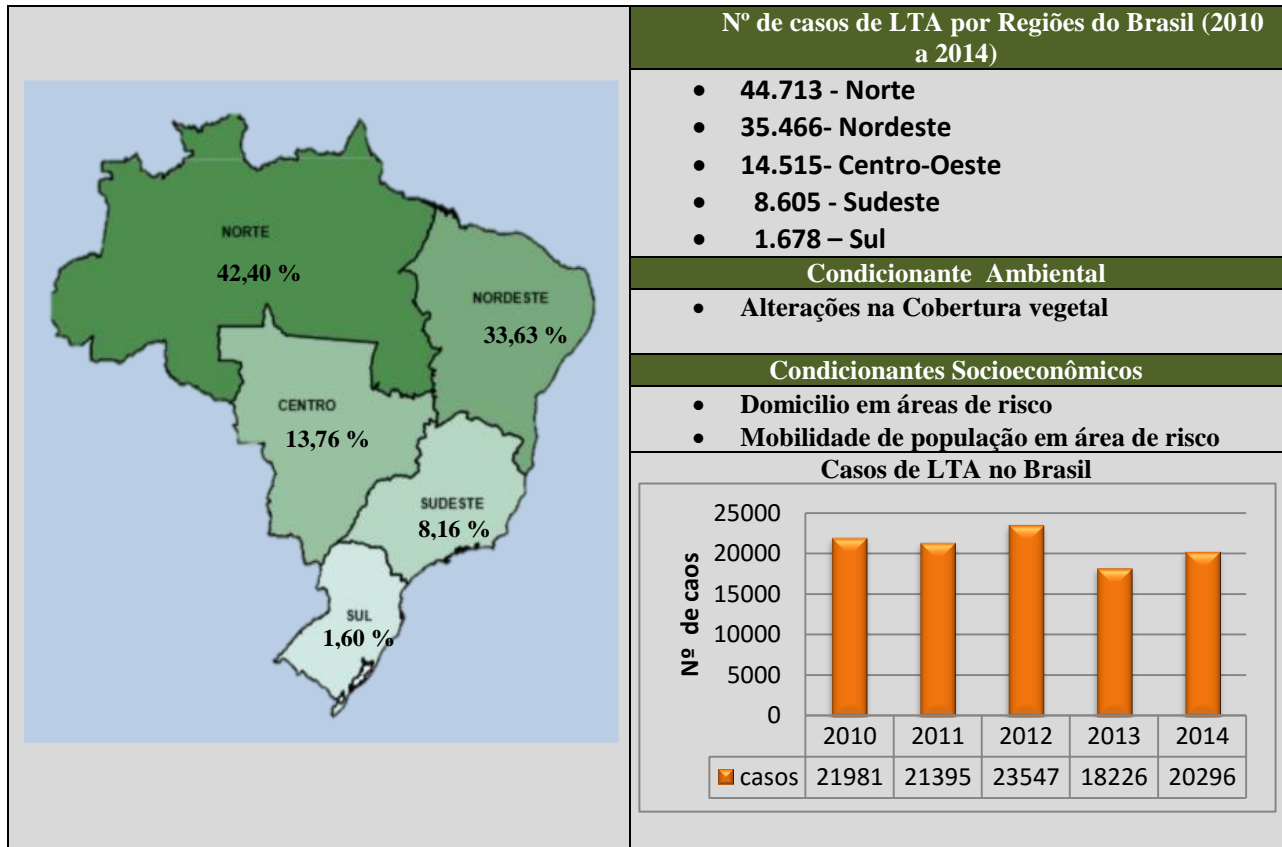


Fonte: Adaptado de Global Health Observatory Data Repository (WHO, 2015).

No Brasil, as áreas de transmissão da LTA embora ainda enfrente um grande problema com as subnotificações, observa-se um aumento crescente no número de casos nos últimos 20 anos com surtos epidêmicos sendo encontrada em todos os estados brasileiros (Figura 6), sob diferentes perfis epidemiológicos. No período, de 1985 a 1999 foram registrados 388.155 casos autóctones de LTA no Brasil, comparando o número de casos de 1985 (13.654 casos) com os de 1999 (30.550 casos), observa-se um aumento no coeficiente de detecção da doença de 10,45/100 mil habitantes para 18,63/100 mil habitantes (BRASIL, 2013).

A partir de 2001 todas as Unidades Federativas registraram casos da doença, as regiões Norte e Nordeste vêm contribuindo com o maior número de casos registrados no período de 2010 a 2014 e as populações rurais têm sido as mais afetadas, diversas localidades ainda encontram-se em áreas de colonização e florestas abundantes (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015).

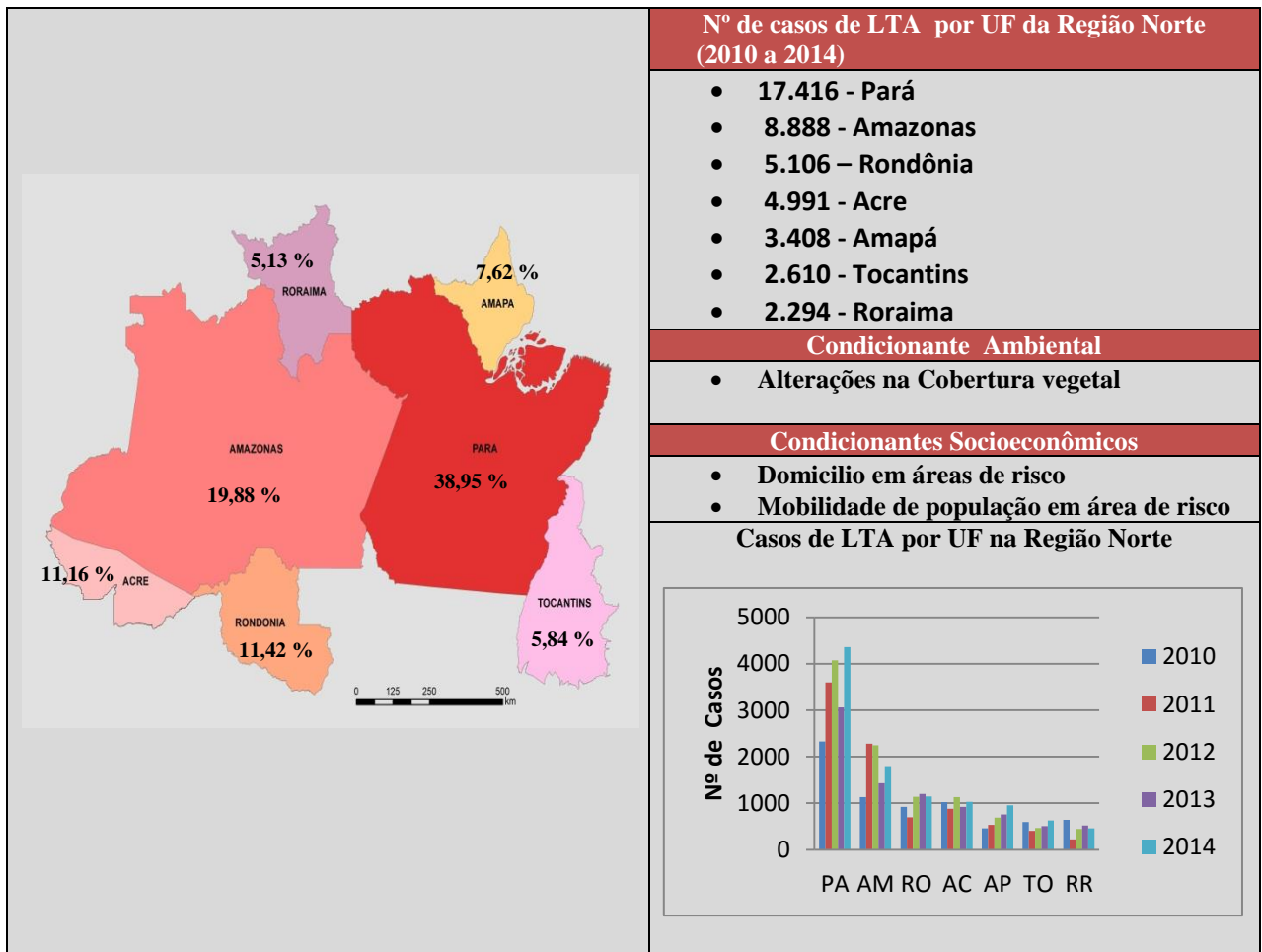
Figura 6: Casos confirmados de LTA, segundo Regiões Brasileiras de infecção no período de 2010 à 2014.



Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde/SVS. (SINAN, 2015).

Conforme dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação no Estado do Pará foram registrados mais de 25 mil casos de LTA nos últimos 7 anos, estando entre os seis estados com maior número de casos da doença e ocupando o primeiro lugar da Região Norte, correspondendo um percentual de 38,95% dos registros dos casos durante o período de 2010 a 2014, conforme pode ser observado na Figura 7 (SINAN, 2015).

Figura 7: Casos confirmados de LTA, segundo UF de infecção no período de 2010 à 2014.



Fonte: Adaptado do Ministério da Saúde/SVS. SINAN (BRASIL, 2015).

Este agravo vem demonstrando nas últimas décadas mudanças no comportamento e o aparecimento de um duplo perfil epidemiológico, associados a fatores decorrentes de processos migratórios da população, da ocupação de áreas preservadas de floresta e, sobretudo de áreas que estão sendo devastadas e tendo a vegetação primitiva substituída por cultivos diversos. As mudanças ambientais e seus impactos tem um importante papel nos indicadores de saúde relacionados a doenças infecciosas (BARCELLOS, 2009).

Devido as grandes diferenças dos aspectos ambientais, este agravo vem apresentando segundo o Ministério da Saúde três padrões epidemiológicos:

- a) Silvestre – Neste padrão, a transmissão ocorre em área de vegetação primária e é fundamentalmente uma zoonose de animais silvestres, que pode acometer o ser humano quando este entra em contato com o ambiente silvestre, onde esteja ocorrendo enzootia.

- b) Ocupacional e Lazer – Este padrão de transmissão está associado à exploração desordenada da floresta e derrubada de matas para construção de estradas, usinas hidrelétricas, instalação de povoados, extração de madeira, desenvolvimento de atividades agropecuárias, de treinamentos militares e ecoturismo.

- c) Rural e Periurbano em áreas de colonização - Este padrão está relacionado ao processo migratório, ocupação de encostas e aglomerados em centros urbanos associados a matas secundárias ou residuais.

A transmissão da LTA, ainda está relacionada à presença de matas e devido à capacidade dos flebotômíneo ter em se adaptar ao ambiente domiciliar humano e nos abrigos de animais domésticos, este fato contribui cada vez mais para o surgimento da doença, destacando a relação casa-proximidade da mata para a incidência da doença (MIRANDA et al, 1996).

4.3 – GEOPROCESSAMENTO APLICADO NA ÁREA DA SAÚDE

Segundo Andrade (2000), há mais de um século Hipócrates analisou os principais fatores geográficos e climáticos que influenciam na ocorrência de endemias e epidemias, assim dando origem a estudos relacionados à geografia médica.

Atualmente grande parte da população encontra-se em regiões tropicais ou temperadas, onde uma ou mais doenças transmitidas por vetores podem está relacionadas aos fatores ambientais, assim ter o conhecimento de qual tipo e distribuição de fatores que podem influenciar as populações de vetores transmissores de uma doença e ter a possibilidade de realizar análises espaciais de determinado agravo está levando os pesquisadores a buscar novas tecnologias que possibilitem tal tarefa, entre elas o Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (WASHINO; WOOD, 1993).

Ao abordar a questão sobre Vigilância em saúde é fundamental compreender quais os processos que estão influenciando a Saúde Pública. Neste sentido, a utilização de técnicas de geoprocessamento na análise espacial dos problemas de saúde é importante, pois possibilita a determinação dos locais de risco, ocorrência da doença e local do hospedeiro. Além disso, o uso do Sistema de Informações Geográficas permite planejar, controlar, programar, monitorar e avaliar a saúde de uma determinada população, a qual é influenciada pelo padrão de ocupação no espaço geográfico (CARVALHO et al, 2000).

A incorporação do geoprocessamento e do Sensoriamento Remoto na área da saúde tem sido viabilizada devido ao acesso aos bancos de dados epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos. Através do interrelacionamento desses dados está sendo possível a produção de mapas, os quais permitem observar a distribuição espacial da doença (BRASIL, 2006; CLINE, 1970).

Entre os sistemas que utilizam as técnicas de geoprocessamento destaca-se os Sistemas de Informações Geográficas, que constitui-se numa estrutura de processamento de dados que permitem a captura, armazenamento, manipulação, análise, demonstração e relato de dados referenciados geograficamente, possibilitando a visualização e análise geográfica através de mapas temáticos (MEDRONHO et al, 2009).

A aplicação do Sistema de Informações Geográficas (SIG) vem sendo cada vez mais valorizada pela gestão de saúde, por apontar novos subsídios para o planejamento e a avaliação das ações baseadas na análise da distribuição espacial das doenças, dos riscos ambientais entre outros. A produção das expressões visuais (mapas) que permitem a visualização dos eventos epidemiológicos é coerente com o conceito de Vigilância em saúde

de base territorial, possibilitando avaliar não somente quantitativamente os dados, como também relacionar as informações em saúde (SOUZA, 2005).

Segundo Medronho et al (2009), a análise da distribuição das doenças e de seus determinantes no espaço e no tempo é uma vertente fundamental da epidemiologia.

Diversos estudos epidemiológicos utilizam o SIG para analisar possíveis associações entre a distribuição geográfica de doenças e o ambiente oferecendo grandes possibilidades aos pesquisadores como, por exemplo: o conhecimento de novos métodos para a manipulação das informações espaciais e facilitando a compreensão do fenômeno em estudo em toda a sua complexidade (XIMENES et al,1999).

A chamada “geografia médica” em seus primeiros trabalhos procurou vincular área endêmicas de doenças a determinadas características culturais, raciais e climáticas de ambientes e grupos populacionais (LACAZ et al, 1972). Estas correlações foram estabelecidas de forma marcadamente inclusive nas doenças tropicais. Técnicas de geoprocessamento utilizadas em estudos epidemiológicos, são apresentadas nas últimas décadas como importantes ferramentas de análises para estudo da variação espacial dos eventos, sendo produzido um diagnóstico comparativo que pode ser utilizado das seguintes maneiras: indicar os riscos a que a população está exposta, acompanhar a disseminação dos agravos à saúde, fornecer subsídios para explicações causais, definir prioridades de intervenção e avaliar o impacto das intervenções (PEREIRA, 2002).

4.4. BREVE HISTÓRICO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO E USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE ULIANÓPOLIS-PA

A colonização da região iniciou em 1958, quando um pequeno acampamento de pioneiros sob um pé de Camurú próximo a um riacho foi montado. O responsável pelo acampamento, o engenheiro Bernardo Sayão (Figura 8) ao perceber que o afluente não se tratava do Rio Gurupi nomeou o pequeno curso d'água de rio Gurupizinho. O povoado, que passou a ser chamado inicialmente de Gurupizinho e conhecido também como Gurupizinho dos Capixabas a partir da década de 60 passou a abrigar diversas famílias de outros Estados, atraídas pelos projetos de colonização da Amazônia e pela facilidade em adquirir terras na região e entre as primeiras famílias que chegaram ao local estavam à família Uliana, a qual deu origem ao nome de Ulianópolis, elevado a categoria de município oficialmente através da lei nº 5.697 de 13 de dezembro de 1991 (PREFEITURA MUNICIPAL DE ULIANOPOLIS, 2016).

Figura 8: Eng. Bernardo Sayão acompanhando as obras da BR-010.



Fonte: Adrielson Furtado, 2015.

Antes do término da Belém-Brasília, em 1958, iniciou-se o processo de ocupação da terra com os primeiros membros da Família Uliana vindo do Espírito Santo, com o desbravamento das terras no Pará, a família começou na região o plantio de arroz, pecuária e atividade madeireira. Na década de 80, a atividade de exploração de madeira estava tão forte que surgiu a instalação de 20 serrarias na região. A base econômica do município de Ulianópolis teve o extrativismo vegetal substituído pela agropecuária e o rebanho bovino

chegou a obter mais de 100 mil cabeças de gado, com aproveitamento para o abate, produção de leite e derivados, na agricultura a região apresenta destaque para as plantações de milho, arroz, soja, pimenta-do-reino e cana-de-açúcar (IDESP, 2014).

O município de Ulianópolis - PA possui uma área de 5.088,468 km² e uma população de 43.341 habitantes segundo o censo 2010, apresentando uma densidade populacional de 8,52 hab/Km². A população que compreende a área urbana corresponde o total de 28.525 pessoas e a área rural 14.816 pessoas. O município está a uma distância de 400 km da capital do Estado, Belém-PA (IBGE, 2014).

O Produto Interno Bruto (PIB) do município foi de R\$ 211 milhões, ocupando o 52º lugar com 0,2% do PIB do Estado, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) foi de 0,604, considerado como “médio” de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Os estabelecimentos de saúde em Ulianópolis - PA estão distribuídos da seguinte forma: 6 (seis) municipais e 1 (um) privado e os estabelecimentos educacionais por nível estão distribuídos em 19 (Dezenove) Pré-escolar, 156 (Cento e cinquenta e Seis) Fundamental e 25 (Vinte e Cinco) Médio (IBGE, 2014).

Os dados ambientais do município de Ulianópolis demonstram que até o ano de 2008, foi desflorestado cerca de 3.351,5 km², cerca de 65,43% da área total. Devido ao intenso desmatamento, Ulianópolis entrou para a listagem do Ministério do Meio Ambiente (MMA) passando pela operação Arco de Fogo devido ser considerado como um dos municípios que mais desflorestaram na Amazônia. No ano de 2012, Ulianópolis foi o 5º município a ter o nome retirado da lista dos municípios que mais devastam a Amazônia e entrou para a listagem dos municípios com desmatamento monitorado e controlado (INPE/PRODES, 2013).

As áreas que foram desflorestadas no município de Ulianópolis são qualificadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, onde os diferentes usos e ocupação da terra no município são mapeados através do Projeto TerraClass. As principais classes de uso na região são as pastagens e agricultura, respectivamente. Com destaque para as áreas recobertas por vegetação secundária, ou seja, em estágio de regeneração arbustiva e/ou arbórea, que anteriormente foram utilizadas para práticas econômicas agrárias (Quadro 4).

Quadro 4: Classes de Uso e Ocupação do Solo nas áreas desflorestadas da Amazônia mapeadas pelo Projeto TerraClass - INPE.

Classes Mapeadas pelo TERRACLASS	
Agricultura Anual	Áreas extensas com predomínio de culturas de ciclo anual, sobretudo de grãos, com emprego de padrões tecnológicos elevados, tais como uso de sementes certificadas, insumos, defensivos e mecanização, entre outros.
Vegetação Secundária	Áreas que, após a supressão total da vegetação florestal, encontram-se em processo avançado de regeneração da vegetação arbustiva e/ou arbórea ou que foram utilizadas para a prática de silvicultura ou agricultura permanente com uso de espécies nativas ou exóticas.
Mosaico de Ocupações	Áreas representadas por uma associação de diversas modalidades de uso da terra e que devido à resolução espacial das imagens de satélite não é possível uma discriminação entre seus componentes. Nesta classe, a agricultura familiar é realizada de forma conjugada ao subsistema de pastagens para criação tradicional de gado.
Pasto Limpo	Áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio de vegetação herbácea, e cobertura de espécies de gramíneas entre 90 e 100%.
Pasto Sujo	Áreas de pastagem em processo produtivo com predomínio da vegetação herbácea e cobertura de espécies de gramíneas entre 50 e 80%, associado à presença de vegetação arbustiva esparsa com cobertura entre 20 e 50%.
Regeneração com Pasto	Áreas que, após o corte raso da vegetação natural e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, encontram-se no início do processo de regeneração da vegetação nativa, apresentando dominância de espécies.
Pasto com Solo Exposto	Após o corte raso da floresta e o desenvolvimento de alguma atividade agropastoril, apresentam uma cobertura de pelo menos 50% de solo exposto.
Reflorestamento	Áreas caracterizadas pelo plantio homogêneo de espécies arbóreas, tais como o Paricá (<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Dicke), Teca (<i>Tectona grandis</i>) e Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i>). Apresentam como característica principal o plantio em grandes talhões de formato geométrico regular e resposta espectral semelhante à vegetação secundária.
Área Urbana	Manchas urbanas decorrentes da concentração populacional formadora de lugarejos, vilas ou cidades que apresentam infraestrutura diferenciada da área rural apresentando adensamento de arruamentos, casas, prédios e outros equipamentos públicos.
Mineração	Áreas de extração mineral com a presença de clareiras e solos expostos, envolvendo desflorestamentos nas proximidades de águas superficiais.
Área não Observada	Áreas que tiveram sua interpretação impossibilitada pela presença de nuvens ou sombra de nuvens, no momento de passagem para aquisição de imagens de satélite, além das áreas recentemente queimadas.
Outros	Áreas que não se enquadram nas chaves de classificação e apresentam padrão de cobertura diferenciada de todas as classes do projeto, tais como afloramentos rochosos, praias fluviais, bancos de areia entre outros.

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2012.

5. - MATERIAL E MÉTODO

5.1 - Tipo de Estudo

A pesquisa trata-se de um estudo ecológico, descritivo, retrospectivo e transversal, tendo como universo os dados epidemiológicos da LTA, disponíveis no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), na Secretária Estadual de Saúde do Pará (SESPA) e no Departamento de Vigilância Epidemiológica (DEVEP) da Secretária de Saúde do Município de Ulianópolis, com exclusão daqueles que apresentam inconsistências, incompletudes e redundâncias, ocorridos no município de Ulianópolis, no Estado do Pará, no período de 2010 a 2014, sendo também realizada uma análise espacial das variáveis estudadas. O período selecionado para estudo foi escolhido devido ser o mais recente disponibilizado pelo sistema até a finalização do projeto.

5.1.2 - População estudada

Para realização da pesquisa, foram incluídos no estudo indivíduos notificados e infectados no município de Ulianópolis - PA, nos anos de 2010 a 2014. As variáveis estudadas foram: socioeconômicas, ambientais e epidemiológicas.

5.1.3 – Aspectos Éticos

Considerando que neste projeto serão trabalhados dados secundários, não serão coletados, manipulados ou utilizados materiais biológicos de espécie alguma, bem como não haverá contato direto com os pacientes. Sendo que, para garantir a preservação dos pacientes, existentes nos bancos de dados serão utilizados geocódigos, que são mecanismos formais de indexação de dados geográficos, gerados com técnicas de geoprocessamento com aplicação direta em estudos ecoepidemiológicos. Os geocódigos compreenderão informações relacionadas às características socioeconômicas, ambientais e epidemiológicas do peridomicílio da residência dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, na área de estudo.

O projeto está obedecendo aos preceitos da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 466/12, que refere-se à pesquisa com seres humanos. Foi encaminhado ao Comitê de Ética e Pesquisa, uma vez que o estudo é descritivo e baseado exclusivamente em dados secundários.

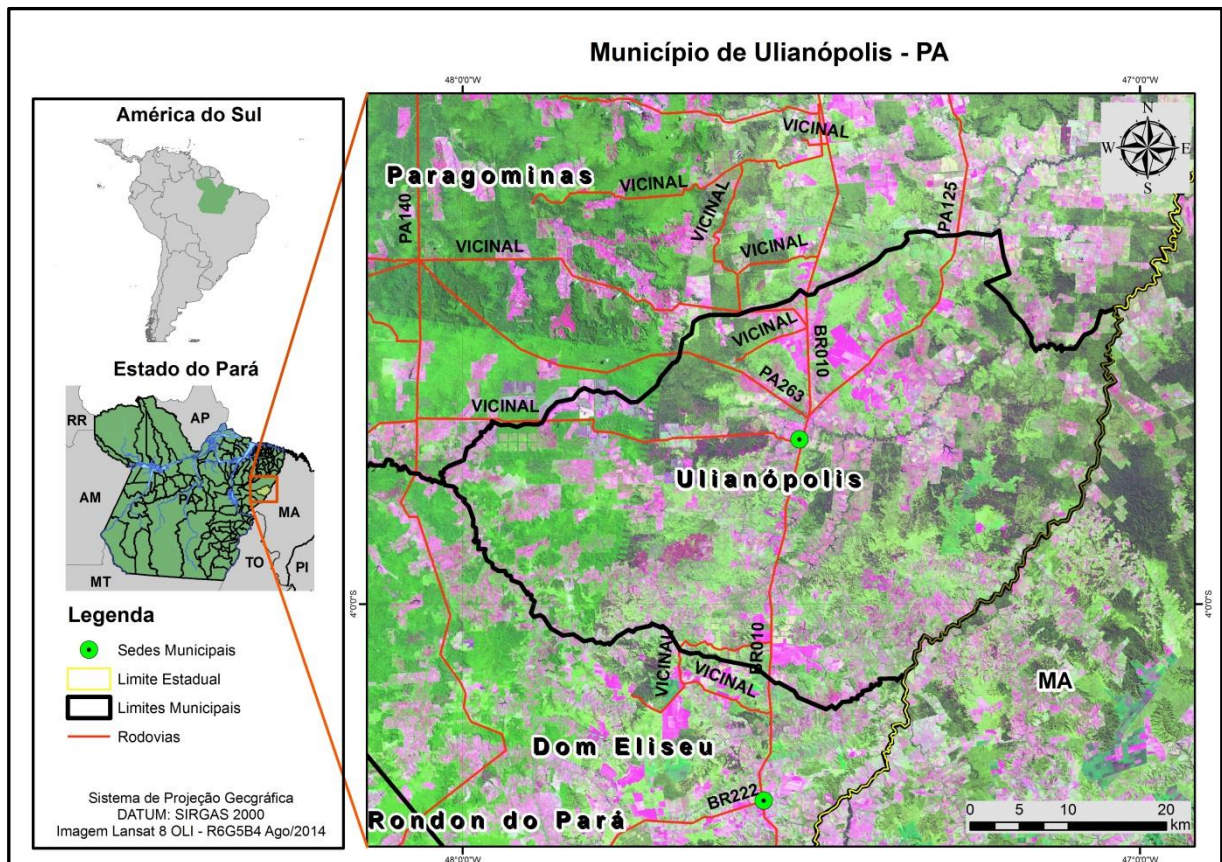
5.2 - Área de Estudo

5.2.1 - Localização

O município de Ulianópolis, pertence ao estado do Pará, localizado na mesorregião Sudeste Paraense e a microrregião Paragominas, as margens da Rodovia BR-010, que liga Belém a Brasília, com sua sede municipal localizada a 03° 45' 21" de latitude ao Sul do Equador e 47° 30' 03" de longitude a Oeste de Greenwich. O território do município é limítrofe ao norte, com o município de Paragominas; ao sul, com o município de Dom Eliseu; a leste, com o Estado do Maranhão e a oeste com os municípios de Dom Eliseu e Paragominas (Figura 9), a vegetação do local é representada predominantemente por florestas ombrófilas densas e pela floresta densa de planície aluvial, devido à intensa remoção da cobertura florestal original provocado pela conquista de novos espaços para a agropecuária na região, isto vem contribuindo na formação de áreas de vegetação secundária em diversos estágios de desenvolvimento, áreas de cultivo e implantação de pastagens (IDESP, 2014).

Ulianópolis - PA apresentam um clima classificado como Am da classificação de Köppen, com temperaturas média de 30°C podendo variar de 22 °C a 38 °C. Umidade relativa do ar média em torno de 85 % e a precipitação pluviométrica elevada, variando em torno de 2500 mm durante o ano (LOPES et al, 2013). Os solos predominantes no município são representados pelo tipo Latossolo Amarelo, com textura argilosa, Argissolos Amarelos, Plintossolos, Gleissolos, Neossolos Areias Quartzosas, Solos Aluviais e Solos indiscriminados nas áreas de várzea (EMBRAPA, 2012).

Figura 9: Mapa de localização do município de Ulianópolis - PA.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados (IBGE, 2013; INPE, 2014).

5.3 - Aquisições dos dados

O desenvolvimento da pesquisa foi dividido nas seguintes etapas: levantamento sobre as técnicas e métodos utilizados para estudar a ecoepidemiologia da LTA; dados do município de estudo; aquisição das bases de dados cartográficas, de imagens de satélites, dados epidemiológicos (incidência de casos no estrato rural e periurbano e forma de lesão), ambientais (características da área rural; desmatamento; vegetação e uso e ocupação do solo) e socioeconômicos (sexo; idade; escolaridade e raça), todas referentes à área de estudo; depuração dos dados; realização do trabalho de campo; realização do trabalho laboratorial e elaboração das análises, conforme especificação abaixo:

- **Levantamento das bases cartográficas e de imagens de satélites**

Para subsidiar a geração dos mapas temáticos capazes de expressar visualmente as relações espaciais e temporais relacionadas aos casos de LTA investigados foram utilizadas as bases cartográficas de drenagem, limites municipais, setores censitários, sede, localidades, hidrografia e estradas do município, na escala de 1:250.000, nas órbitas pontos 222/ 062,

222/063, 223/062 e 223/063, disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). E utilizadas também imagens de satélite LandSat-5 do sensor TM-5 fornecida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e LandSat-8 do sensor OLI, RGB do mês de agosto e ano 2014, fornecidas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) e imagem de satélite imagens de alta resolução (5 metros) do satélite RapidEye, fornecidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), para identificação e caracterização de alvos no espaço, cedidas pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Pará (SEMA-PA).

- **Levantamento das bases de dados epidemiológicas, socioeconômicas e ambientais**

Para a geração dos modelos de integração de informação temáticas foi utilizados dados epidemiológicos secundários, contidos nas bases de dados epidemiológicas do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), que é um Sistema de informação em Saúde (SIS) do Ministério da Saúde (MS), informações na Secretaria Municipal de Saúde do município de Ulianópolis (SMSU), os dados referente aos casos de LTA foram exportados no período de 2010 a 2014 e com o uso do Software Excel foi realizado a tabulação e geradas as tabelas no formato XLS e os campos com a identificação dos pacientes estes foram suprimidos para garantir a privacidade dos indivíduos. Para subsidiar a construção do banco de dados geográfico com informações socioeconômicas, epidemiológicas e ambientais, também foi utilizados dados alfanuméricos da Base de Informações do Censo Demográfico 2010 IBGE e dados do Sistema de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal, disponibilizados pelo Projeto Prodes devido a sua precisão em termos de georreferenciamento dos polígonos de desflorestamento, no período de estudo e dados do Projeto TerraClass com a classificação do uso e cobertura da terra da região de estudo, fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

- **Depuração dos dados**

Nesta etapa foi realizada a depuração dos dados obtidos, no sentido de filtrar o conjunto de variáveis utilizadas para a execução das análises, este processo possibilitou retirar possíveis fatores causadores de vieses. Este processo de depuração objetivou a implementação e desenvolvimento do Banco de Dados Geográfico (BDGEO), dos casos notificados na área e período de estudo.

- **Realização do trabalho de campo**

Seguindo a orientação do GUIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLOGICA (2011) a realização dos trabalhos de campo ocorreu a partir de expedições ao local de ocorrência de casos de LTA, sendo a execução dividida em: pré-campo, campo, e pós-campo.

No primeiro momento o pré-campo consistiu a fase de reunião preliminar com o responsável pela SMSU com a apresentação do projeto de estudo; aquisição e depuração preliminar do BD epidemiológico e o preparo e planejamento de documentos e equipamentos necessários em campo.

No segundo momento o campo propriamente dito consistiu na realização de reuniões técnicas com autoridades locais de saúde e com os Agentes de Combate a Endemias, o reconhecimento prévio das áreas a serem visitada, construção de rotas de campo, georreferenciamento das localidades onde ocorreram os casos de LTA por local de infecção estas todas localizadas na parte rural do município, com o uso do dispositivo receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS) da fabricante Garmin modelo Montana 650, e a observação e registro da caracterização socioambiental simplificada nas localidades visitadas e suas proximidades com o uso de formulário de campo.

No terceiro momento o pós-campo foi a realização do descarregamento dos dados de pontos e as trilhas percorridas com o GPS através do software DNRGPS 6.0.0.15, digitação manual das observações de cada registro de campo com o preenchimento do número da memória eletrônica do GPS e memória da foto da localidade visitada, sendo este procedimento indispensável para ligar os registros da base epidemiológica aos seus respectivos dados espaciais descarregados do GPS.

- **Realização do trabalho laboratorial**

A realização do trabalho laboratorial, iniciou com a criação do Banco de Dados Geográfico (BDGEO), o mesmo foi gerado a partir dos dados epidemiológicos secundários dos casos notificados de LTA referente a área e período de estudo contidos na base de dados do Sistema de Informações de Agravos e Notificações (SINAN). O BDGEO foi produzido a partir do agrupamento das informações dos casos notificados em relação ao seu local de infecção, para que se pudesse considerar as localidades como unidade espacial de análise, e com as coordenadas obtidas em campo foi identificado sua posição no globo terrestre. Em seguida foram obtidas informações contidas em imagens digitais de satélites e realizado também o pré- processamento das imagens com a utilização de técnicas de Sensoriamento

Remoto (SR), sendo estas a composição colorida das bandas espectrais e a técnica de contraste através do software TerraAmazon 4.6.1. Por fim a execução das análises dos dados partiu do interrelacionamento de bases de dados epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e imagem de satélite, todas indexadas através de coordenadas geográficas, obtidas em campo com o Sistema de Posicionamento Global (GPS), para que a dinâmica de transmissão da LTA no município de Ulianópolis, no Estado do Pará, possa ser compreendida, o interrelacionamento foi realizado com o auxílio do software ArcGIS 10.2.

5.4 - Análise dos Dados

- **Estatística Descritiva**

Para as análises do perfil socioeconômico e epidemiológicos dos pacientes acometidos por LTA constantes no BDGEO ocorridos no município de Ulianópolis-PA no período de 2010 a 2014, foi realizado a estatística descritiva com o uso do software Excel para a geração de gráficos, onde foi possível expressar as informações dos agravados considerando o aspecto temporal com decomposição da série histórica por ano dos casos da doença e dados a nível de indivíduo como sexo, faixa etária; nível de escolaridade; cor e lesão.

- **Indicadores epidemiológicos**

Os indicadores epidemiológicos foram baseados nas orientações de BRASIL (2013), para obtenção da taxa de incidência. Para verificação da taxa de incidência para o município e para o setor censitário, foram adaptados aos padrões recomendados pelo Ministério da Saúde – MS, que orienta para o cálculo o levantamento de número de casos novos confirmados de LTA (código B55.1 e B55.2 da CID 10), por 100 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

No entanto, para esse estudo adaptou-se a recomendação multiplicando o número de casos novos da equação para municípios em função do número total da população residente nos espaços das unidades federativas analisadas.

- **Análise Geoestatística e Espacial**

Distribuição Espacial

Para avaliar o padrão de distribuição espacial relacionada à transmissão da doença e sua incidência, ao longo da pesquisa. Foram geradas expressões visuais dos casos notificados da LTA relacionada com as características ambientais, epidemiológicas e socioeconômicas utilizando técnicas de Geoprocessamento (GEO) e Sensoriamento Remoto, os casos foram espacializados de acordo com a localização geográfica das localidades com ocorrência, estas obtidas em trabalho de campo e realizada a análise espacial de padrões pontuais e de áreas.

Mapeamento das classes de uso e cobertura do solo

As classes de uso e cobertura do solo foram mapeadas pelo INPE através do Projeto TerraClass com base nas imagens Landsat e na interpretação visual em uma escala de 1:50000, nas bandas RGB no software TerraAmazon. Os critérios utilizados na identificação e determinação das classes foram: geometria do objeto; tamanho conforme a resolução da imagem; tonalidade que se refere a energia refletida pelos alvos e textura podendo ser lisa ou rugosa. Para a análise foi utilizado o ano de 2012, este por ser o último disponível e realizado o agrupamento das pastagem para um melhor resultado da expressão visual.

Densidade de Kernel

Para analisar a densidade pontual utilizou-se o estimador de densidade Kernel (KDE - Kernel Density Estimator) que através de uma função bi-dimensional sobre os eventos considerados, constrói uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. Esta função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse. O estimador de densidade é muito útil principalmente quando há a possibilidade de sobreposição de amostras, neste caso, vários casos de LTA na mesma posição no espaço geográfico. Trata-se de um indicador de fácil uso e interpretação, fornecendo uma visão geral da distribuição e concentração dos eventos, foi utilizado um raio de busca de 200 metros.

Filtragem espacial e caracterização das áreas endêmicas

Os casos de LTA relatados foram georreferenciados usando a localização das localidades dos pacientes. No presente estudo, o procedimento de suavização local usado, inclui os efeitos da variabilidade espacial usando informações de fronteira como as áreas geográficas dos setores censitários. A incidência para cada setor censitário foi calculado a

partir do número total de casos por 100, 1.000 ou 10.000 de acordo com cada setor, dividido pelo número total de pessoas em risco dentro do da área geográfica. Com base na incidência média anual, todas as localidades foram agrupadas em setores censitários em quatro categorias da área endêmica: sem registro, incidência baixa ($< 2,5$), incidência média ($\geq 2,5 < 10$), incidência alta ($\geq 10 < 71$) e incidência muito alta (≥ 71). A técnica de produzir um mapa com suavização das taxas de doença permite a exibição de dados em um nível local e preserva a estabilidade das taxas da doença estimadas.

Análise de Interpolação pela Ponderação do Inverso da Distância (IDW)

Utilizou-se o método de interpolação IDW para interpolar e prever o padrão de distribuição de casos de LTA em toda a área de estudo. Isso ocorre porque o mapeamento da distribuição espacial da doença e potenciais áreas de risco podem ser analisados em torno dos locais de ocorrências. A técnica de interpolação IDW é comumente usado em programa de GIS para superfícies produtoras usando interpolação do ponto de dispersão e tem sido empregado em outras análises de doenças transmitidas por vetores. O princípio do método IDW é consignar mais pesos para pontos próximos ao invés de pontos distantes, é um método exato e para os quais temos dados confiáveis de apoio. O pesos do IDW contribui para cada ponto de entrada por uma inversa normalizado da distância a partir do ponto de controle para o ponto interpolado. O método de interpolação IDW assume que cada ponto de entrada tem influência local que diminui com a distância.

Análise de autocorrelação espacial – Moran Global

A correlação espacial Global foi realizada nas taxas de incidência de LTA para testar se os casos foram distribuídos aleatoriamente no espaço e para avaliar quais padrões de grupos de doenças espaciais foram identificadas no município. O Índice de Moran foi utilizado para avaliar a autocorrelação na distribuição espacial de LTA e testar se as localidades com taxas de incidência elevada ou baixas sugerem um padrão. Os índices foram avaliadas por simulação, e considerando a localização original das localidades. O valor de Moran variam de -1 a +1: um valor próximo de '0' indica aleatoriedade espacial enquanto um valor positivo indica autocorrelação espacial positiva e vice-versa. Também calculamos Z-score e p-valor associado ao Moran, que indica a probabilidade de que padrão de ponto pode ser um resultado do acaso.

A análise de agrupamento-cluster – Moran Local

Na análise de Moran local, só pode detectar a presença de agrupamento de valores semelhantes. O outlier campo com um cluster estatisticamente significativa ($P < 0,01$) dos valores altos (Alto-Alto), conjunto de valores baixos (Baixo-Baixo), outlier em que um alto valor é cercada principalmente por baixo valores (Alto-Baixo), e outlier em que um valor baixo é cercada principalmente por valores elevados (baixo-alto). Um valor positivo para o Moran Local indica que o recurso está rodeado por recursos com valores semelhantes. Tal característica é parte de um cluster. Um valor negativo indica que o recurso está rodeado por recursos com valores diferentes. Tal característica é um outlier. O índice de Moran local só podem ser interpretados dentro do contexto do Z-score computadorizada ou p-valor. nível de 99% de significância, o ($P < 0,01$) foi utilizado para indicar clusters significativas de autocorrelação local.

Análise e detecção Ponto Quente

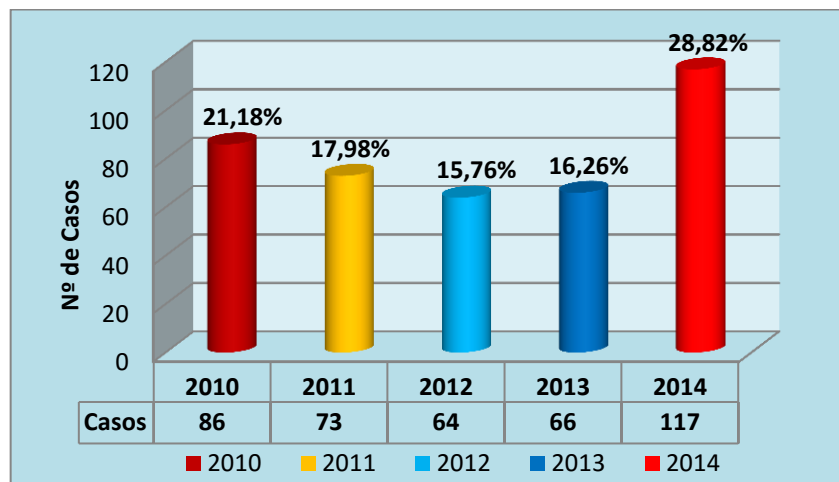
Foi realizada à utilização do Getis-Ord $L^* (d)$, que pode separar aglomerados de alta valores a partir de aglomerado de valores baixos . Além disso, clusters de casos que ocorrem aleatoriamente também pode ter uma influência sobre a propagação de uma doença infecciosa. O local de $G^*(D)$ estatísticas é útil para determinar a dependência espacial das observações vizinhas. O resultado expressa o Z-score e p-valor do calculado $G^* (d)$, em comparação com a distribuição normal dos dados estatísticos calculados por simulação. Estes valores representam a significância estatística da aglomeração espacial de valores, dada a conceituação das relações espaciais e da escala de análise (parâmetro de distância). Neste estudo, a adjacência é definida usando o peso continuidade polígono Thiessen arquivo que foi construído com base em setores censitários que compartilham vértices comuns. A saída do $G^* (d)$ estatística identifica agrupamentos espaciais de valores elevados (hotspots) e aglomerados espaciais de valores baixos (pontos frios).

6. – RESULTADOS

7.1 -Perfil socioeconômico e epidemiológico dos casos de LTA.

De acordo com os registros do SINAN, no período correspondente entre 2010 a 2014 foram notificados 406 casos de LTA, sendo 86 casos (21,18%) em 2010, 73 casos (17,98%) em 2011, 64 casos (15,76%) em 2012, 66 casos (16,26%) em 2013 e 117 casos (28,82%) em 2014 (Figura 10).

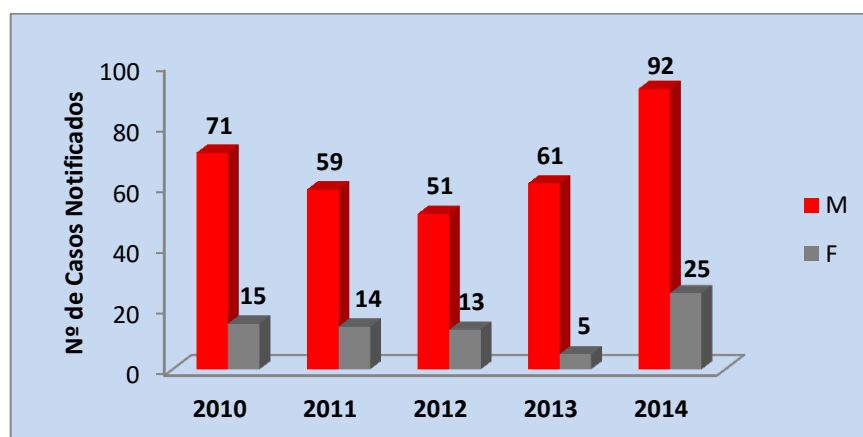
Figura 10: Número de casos de LTA notificados entre 2010 e 2014 no município de Ulianópolis-PA.



Fonte: SINAN, 2015.

Entre os casos notificados verificou-se maior ocorrência entre os indivíduos do sexo masculino em todos os anos, correspondendo um percentual total de 82,26% (334/406) contra 17,74% (72/406) do sexo feminino (Figura 11).

Figura 11: Número total de casos de LTA por gênero, no período de 2010 a 2014.



Fonte: SINAN, 2015.

Quanto a faixa etária entre as pessoas acometidas por LTA no período, a mínima foi de 4 anos e a máxima de 65 anos. As maiores incidências estavam entre 15 – 30 anos e entre 30 – 45 anos (Tabela 1).

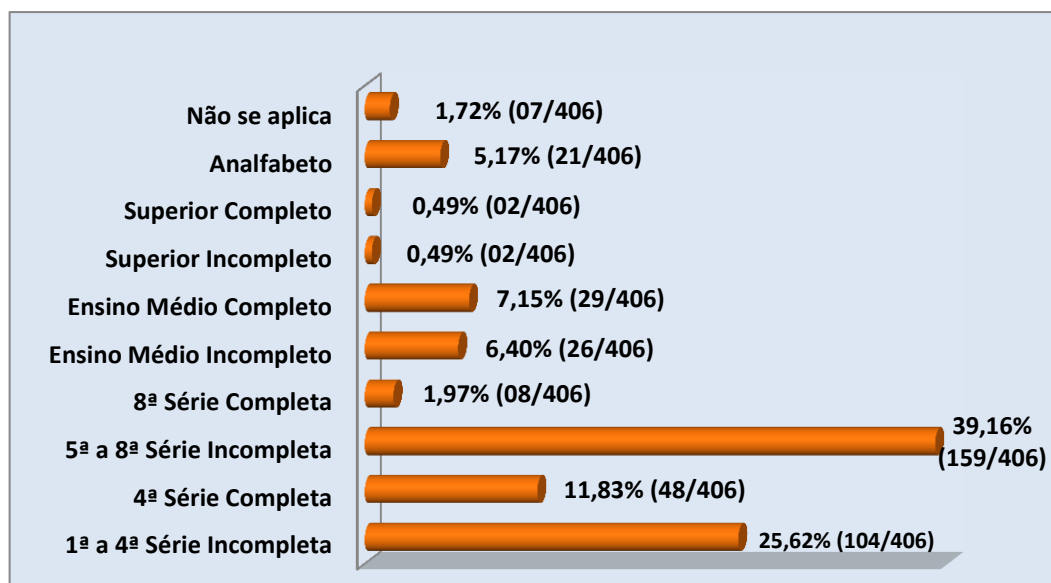
Tabela 1: Distribuição de casos notificados no período de 2010 a 2014, segundo a idade.

Idade (em anos)	Casos	%
1 F 15	44	10,84
15 F 30	193	47,54
30 F 45	124	30,54
45 F 60	37	9,11
60 ou mais	8	1,97
TOTAL	406	100

Fonte: SINAN, 2015.

Com relação ao nível de escolaridade entre os afetados, revelou-se com maior expressividade em indivíduos que possuíam de 5ª a 8ª série incompleta, correspondendo a 39,16% (159/406), seguidos por aqueles que possuíam de 1ª a 4ª série incompleta 25,62% (104/406) e os que apresentavam 4ª série completa 11,83% (48/406). Os outros 95 casos estavam distribuídos em diferentes níveis de ensino (Figura 12).

Figura 12: Distribuição de casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis em relação à escolaridade.



Fonte: SINAN, 2015.

No aspecto étnico, quanto à classificação de raça ou cor, a maior frequência foi entre a raça ou indivíduos de cor parda 74,38% (302/406), seguido de brancos 14,78% (60/406), pretos 10,35% (42/406) e amarelos 0,49% (02/406), conforme a tabela 2.

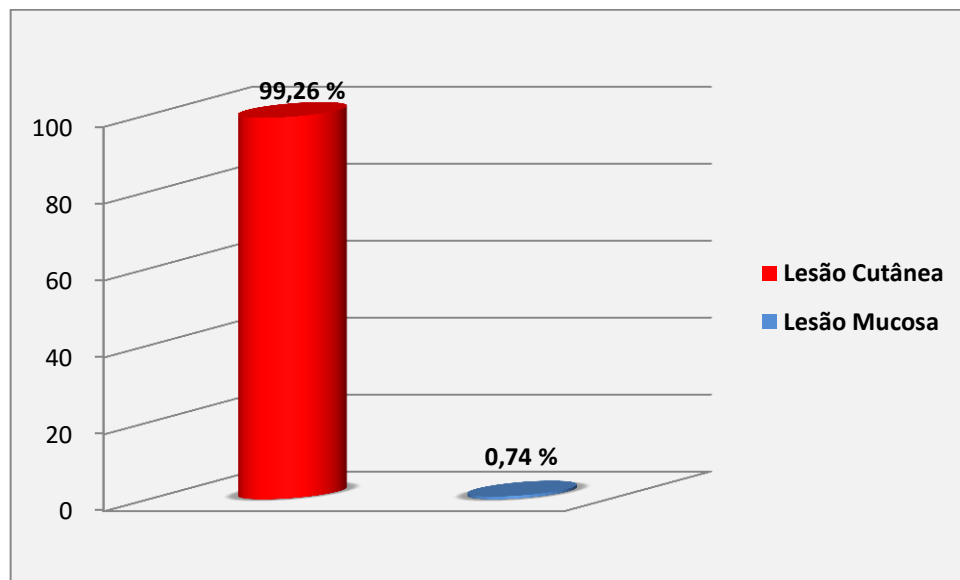
Tabela 2: Caracterização dos casos de LTA, conforme raça ou cor, no período de estudo.

Raça / Cor	Casos	%
Parda	302	74,38
Branca	60	14,78
Preta	42	10,35
Amarela	2	0,49
TOTAL	406	100

Fonte: SINAN, 2015.

Quanto ao aspecto clínico 403 (99,26%) indivíduos apresentaram lesões cutâneas e apenas 03 (0,74%) apresentaram lesão na mucosa (Figura 13).

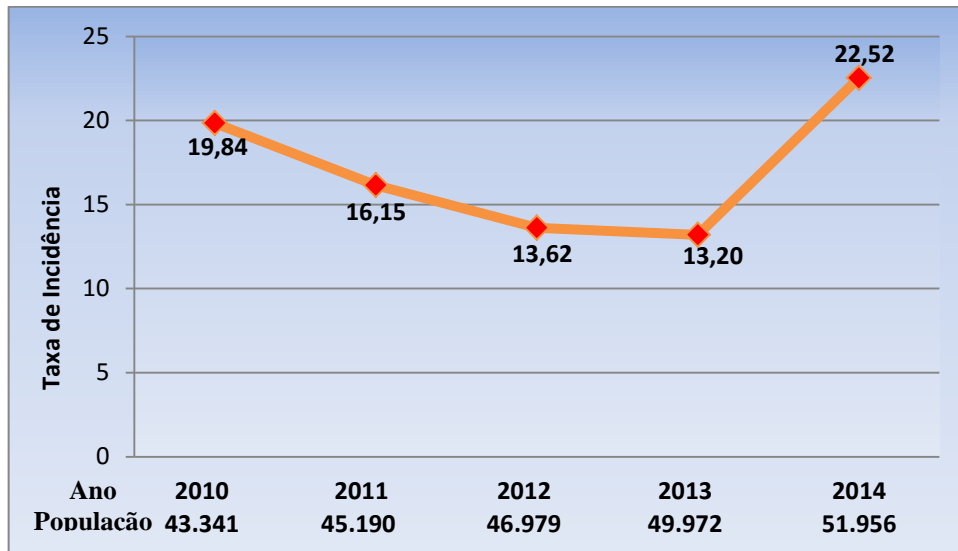
Figura 13: Distribuição dos casos de LTA quanto ao tipo de lesão, no período de 2010 a 2014.



Fonte: SINAN, 2015.

Em relação à verificação da taxa de incidência de LTA ocorridos no município, baseada no período de 2010 a 2014, variou entre 19,84 e 22,52 para 10.000 habitantes, tendo sua maior incidência no ano de 2014. Ao longo do período observa-se que o município está na faixa de taxa de incidência classificada como alta segundo o MS (Figura 14).

Figura 14: Taxa de incidência da LTA (por 10 mil) no município de Ulianópolis, no período de 2010 a 2014.



Fonte: SINAN, 2015.

7.2 - Distribuição espacial das localidades e evolução espaço-temporal dos casos de LTA.

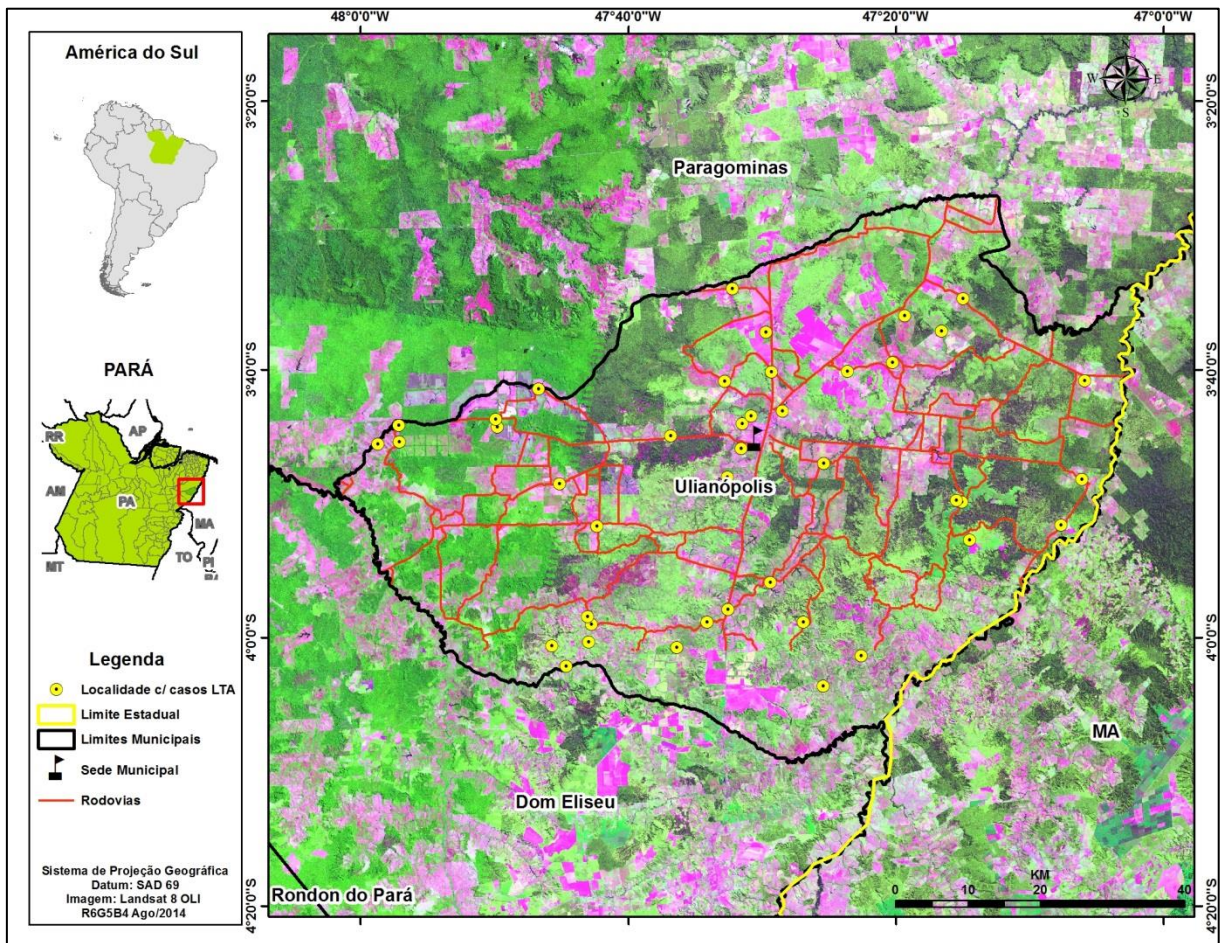
As localidades (Quadro 5) com os casos notificados de LTA, segundo o local de infecção dos pacientes, foram a partir da imagem de satélite (Figura 15) pontuadas através das coordenadas geográficas, no município de Ulianópolis-PA, entre os anos de 2010 a 2014.

Quadro 5: Localidades dos casos de LTA por ano no município de Ulianópolis-PA, no período de 2010 a 2014.

ANO	2010	2011	2012	2013	2014
Localidades de Ulianópolis - PA	Assentamento Nova Cauana	Assentamento Nova Vida	Assentamento Nova Vida	Assentamento Nova Vida	Assentamento Nova Vida
	Assentamento Nova Vida	Cachoeirinha	Colônia 29	Cidepa Carvoeira	Colônia 29
	Colônia 29	Colônia 29	Colônia Água Branca	Colônia 29	Colônia Água Branca
	Colônia Areia Branca	Colônia 4 Bocas	Colônia Areia Branca	Colônia Bom Jesus	Colônia Areia Branca
	Colônia Bom Jesus	Colônia Bom Jesus	Colônia Bom Jesus	Colônia Cem Alqueiros	Colônia Bom Jesus
	Colônia Cem Alqueiros	Colônia Cem Alqueiros	Colônia Planalto	Colônia Nova Kauana	Colônia Cem Alqueiros
	Colônia Planalto	Colônia Planalto	Colônia Rossi Gabriel	Colônia Rio do Ouro	Colônia Planalto
	Colônia Três Maria	Colônia Planalto I	Fazenda Imasa	Colônia Rossi Gabriel	Colônia Planalto II
	Fazenda Catalina	Fazenda Campo Alegre	Fazenda Pagrisa	Fazenda Canta Galo	Colônia Rio do Ouro
	Fazenda Jamaica	Fazenda Jamaica	Fazenda Pingo de Ouro	Fazenda Catalina	Colônia Rossi Gabriel
	Fazenda JK	Fazenda Ligação	Fazenda Santa Rita	Fazenda Cupuaçu	Fazenda Catalina
	Fazenda Ligação	Fazenda Pagrisa	Fazenda São Lucas	Fazenda Jamaica	Fazenda Granada
	Fazenda Pagrisa	Fazenda santa Gema	Fazenda São Marcos (Cidepar)	Fazenda Pagrisa	Fazenda Imasa
	Fazenda Pingo de Ouro	Fazenda Sitio Novo	Km 60	Fazenda Pingo de Ouro	Fazenda Ligação
	Fazenda Santa Rosa	Fazenda Veneza	Carvoeira Sarue	Fazenda São Lucas	Fazenda Pagrisa
	Fazenda São Marcos (Cidepar)	Km 60	Vila Arco Iris	Fazenda São Marcos (Cidepar)	Fazenda Pantera
	Fazenda Torre	Faenda Minas Gerais		Fazenda Veneza	Fazenda Santa Rita
	Km 40			Km 60	Fazenda Santo Antonio
	Km 60			Vila Arco Iris	Fazenda São Marcos (Cidepar)
	Vila Arco Iris			Fazenda Minas Gerais	Km 60
Fazenda Veneza				Carvoeira sarue	
				Vila Arco Iris	

Fonte: Elaboração Própria, 2016.

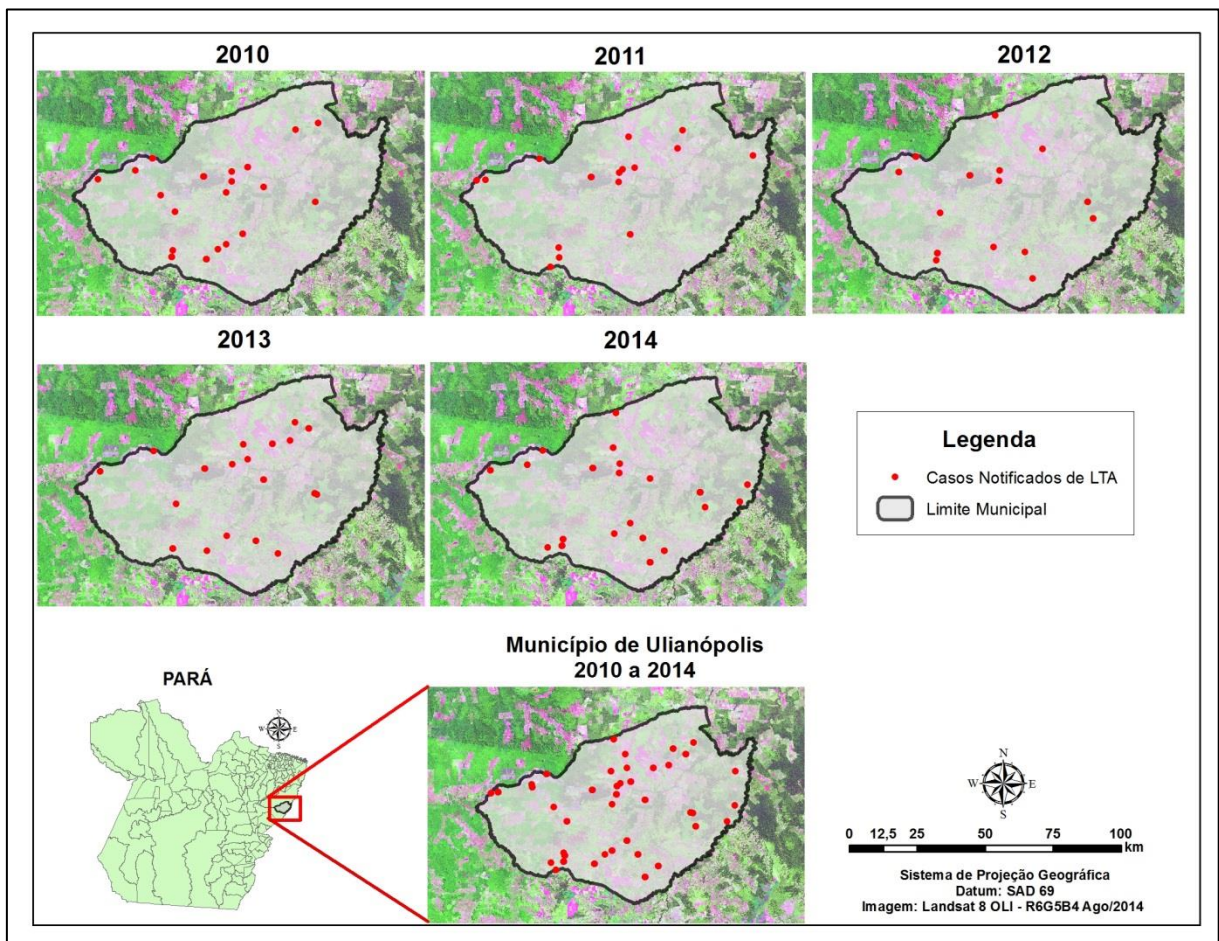
Figura 15: Distribuição espacial das localidades com casos de LTA em Ulianópolis, no período de 2010 a 2014.



Fonte: Elaboração Própria, 2015.

A distribuição pontual e temporal das localidades notificadas (Quadro 6) no município não se apresentou constante para todos os anos (Figura 16). Em 2010 os casos foram mais expressivos na parte oeste e central do município. Em 2011 houve uma diminuição nas localidades notificadas, concentrando-se mais na parte central-norte. No entanto, a partir de 2012 até 2014 ocorreu uma expansão para a parte sul e leste com um aumento de localidades notificadas.

Figura 16: Distribuição das localidades com casos de LTA por ano no município de Ulianópolis-PA.

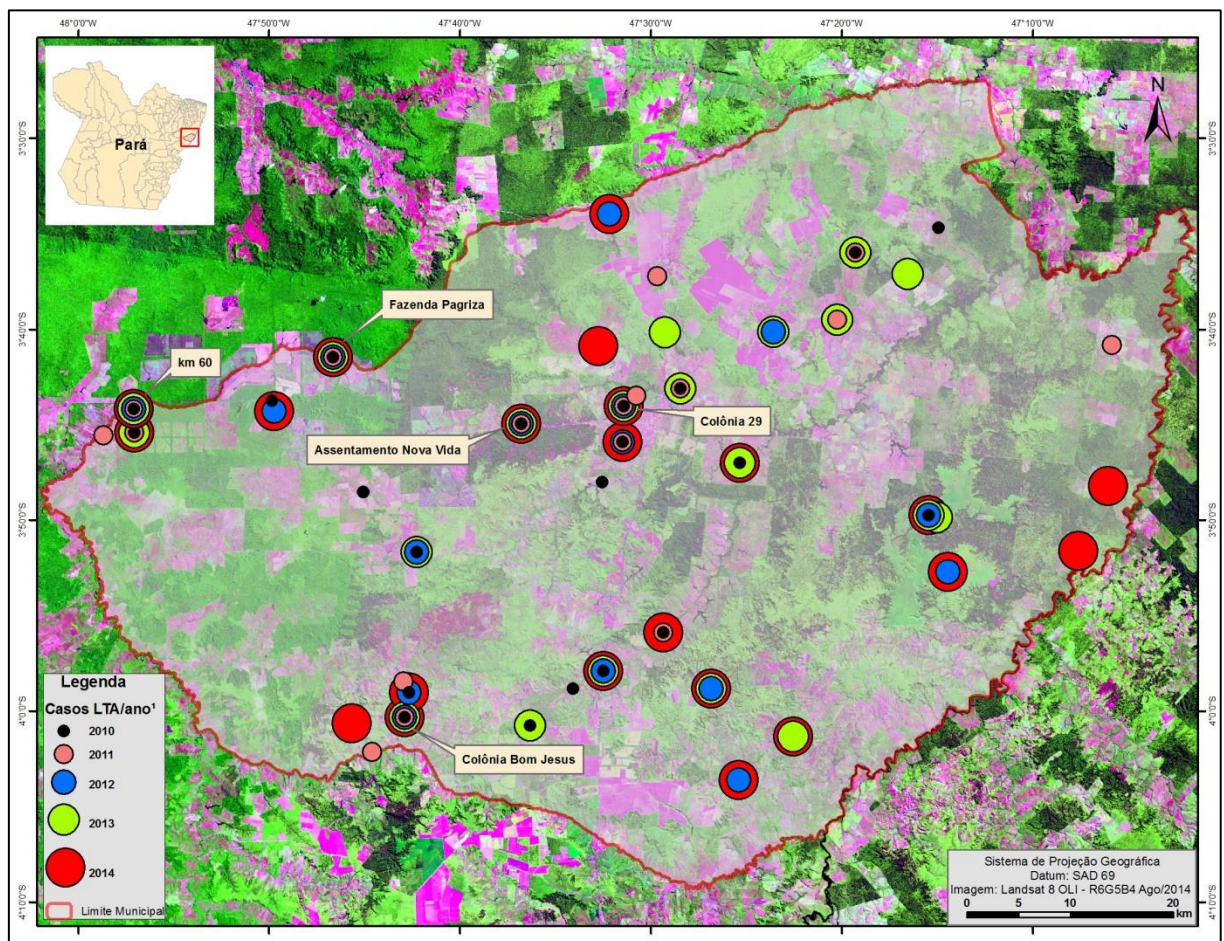


Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Com base na distribuição espaço temporal dos casos notificados foi possível identificar as localidades com ocorrência em anos no período de estudo (Figura 17),

O Assentamento Nova Vida apresentou registro em todos os anos com um total de 100 casos notificados no período do estudo, seguido pela Colônia Bom Jesus com a ocorrência de 21 casos, Km 60 com 17 casos, Fazenda Pagriza responsável por 09 casos e a Colônia 29 com 05 casos notificados do agravo. As demais localidades não apresentaram ocorrências em anos consecutivos

Figura 17: Distribuição das localidades com casos de LTA em todos os anos no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis-PA.



Fonte: Elaboração Própria, 2015.

7.3 – Aspectos ambientais: Uso e Cobertura do solo.

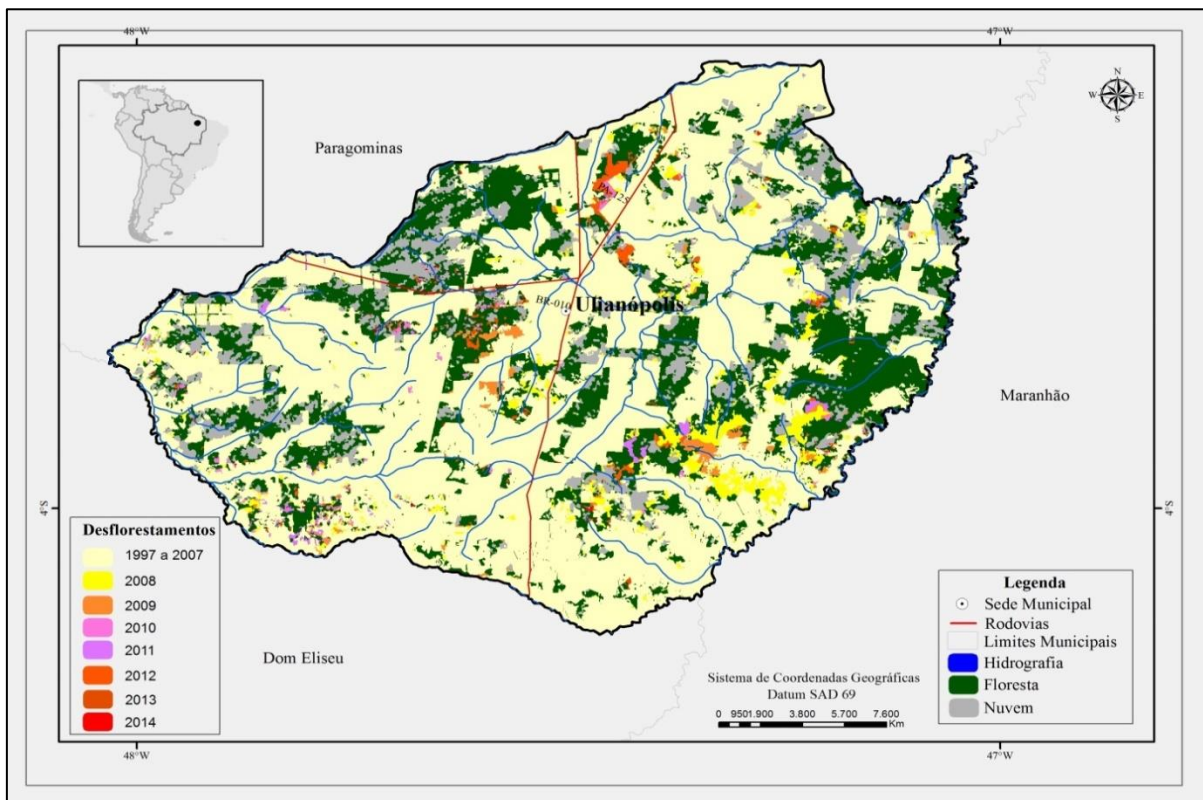
Em relação aos dados ambientais no município de Ulianópolis, os resultados das áreas e mapa de desmatamento são apresentados no Quadro 6 e Figura 18. A área de floresta afetada pelo desmatamento até o ano de 2014 atingiu 3.483 km², o que representa 68,45% da área total de Ulianópolis. O desmatamento apresentou oscilações ao longo dos anos variando de 2,9 Km² a 31,5 Km². Os maiores picos de desmatamentos ocorreram em 2011 e 2012 com um incremento de 23 km² e 31,5km² respectivamente.

Quadro 06: Área de desmatamento no período de 2010 a 2014 em Ulianópolis-PA.

Ano	Área Total de Desmatamento	Ano (Intervalo)	Incremento de Área
2010	3.415 km ²	2009/2010	19,3km ²
2011	3.438 km ²	2010/2011	23 km ²
2012	3.469 km ²	2011/2012	31,5 km ²
2013	3.480 km ²	2012/2013	11.1 km ²
2014	3.483 km ²	2013/2014	2,9 km ²

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE.

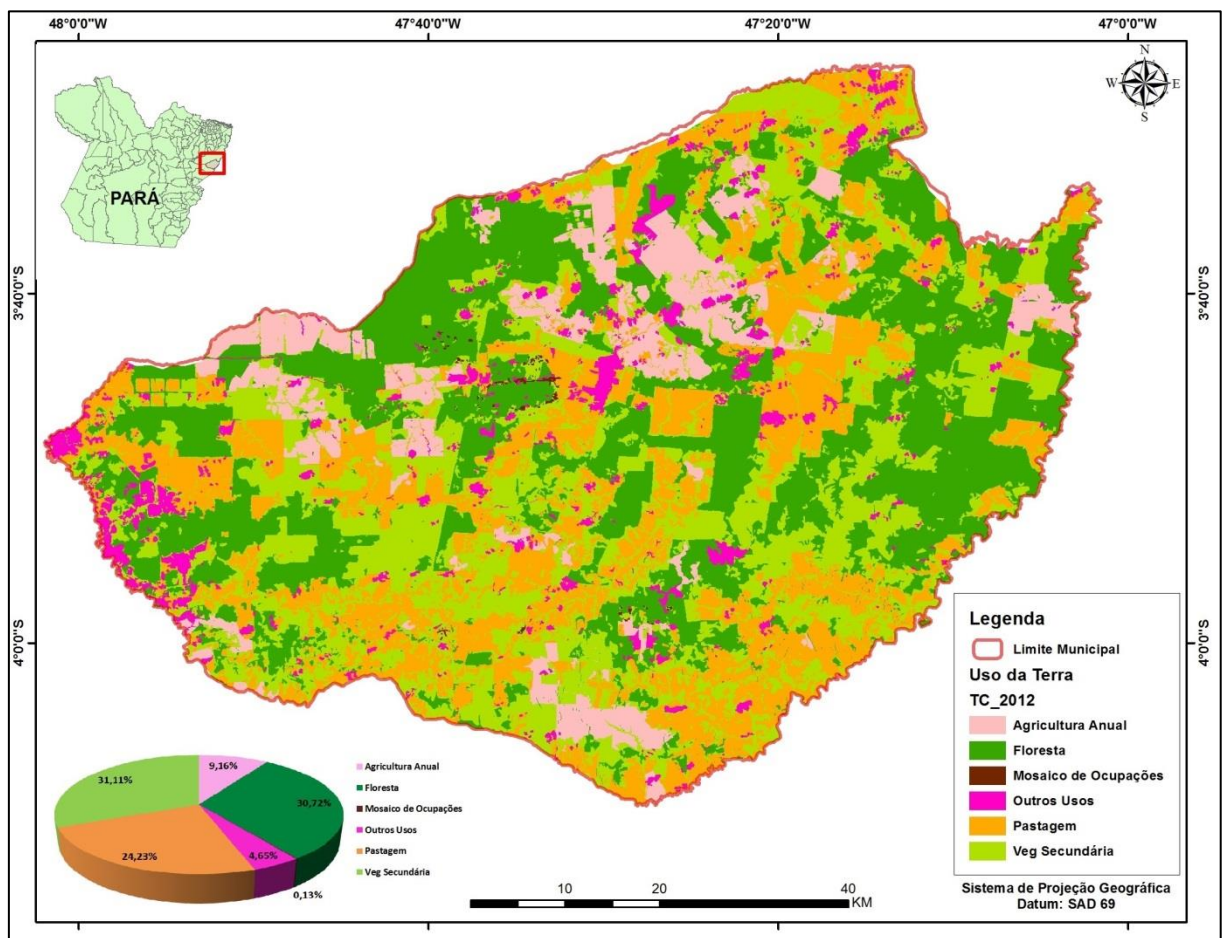
Figura 18: Mapa de desmatamento (desflorestamento) no município da área de estudo.



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, 2015.

Ao analisar o processo de ocupação do uso e cobertura do solo no município de Ulianópolis. A classe temática de maior expressão territorial foi a **vegetação secundária** que apresentou um percentual de 31,11% da área do município- A segunda classe com maior expressão foi a **floresta** com 30,72%, em seguida a **pastagem** com 24,23%, a **agricultura anual** com 9,16%, a classe **outros** representou 4,65% e a classe **mosaico de ocupações** (pequenos aglomerados de habitações) apresentou uma área de 0,13% da área de estudo (Figura 19).

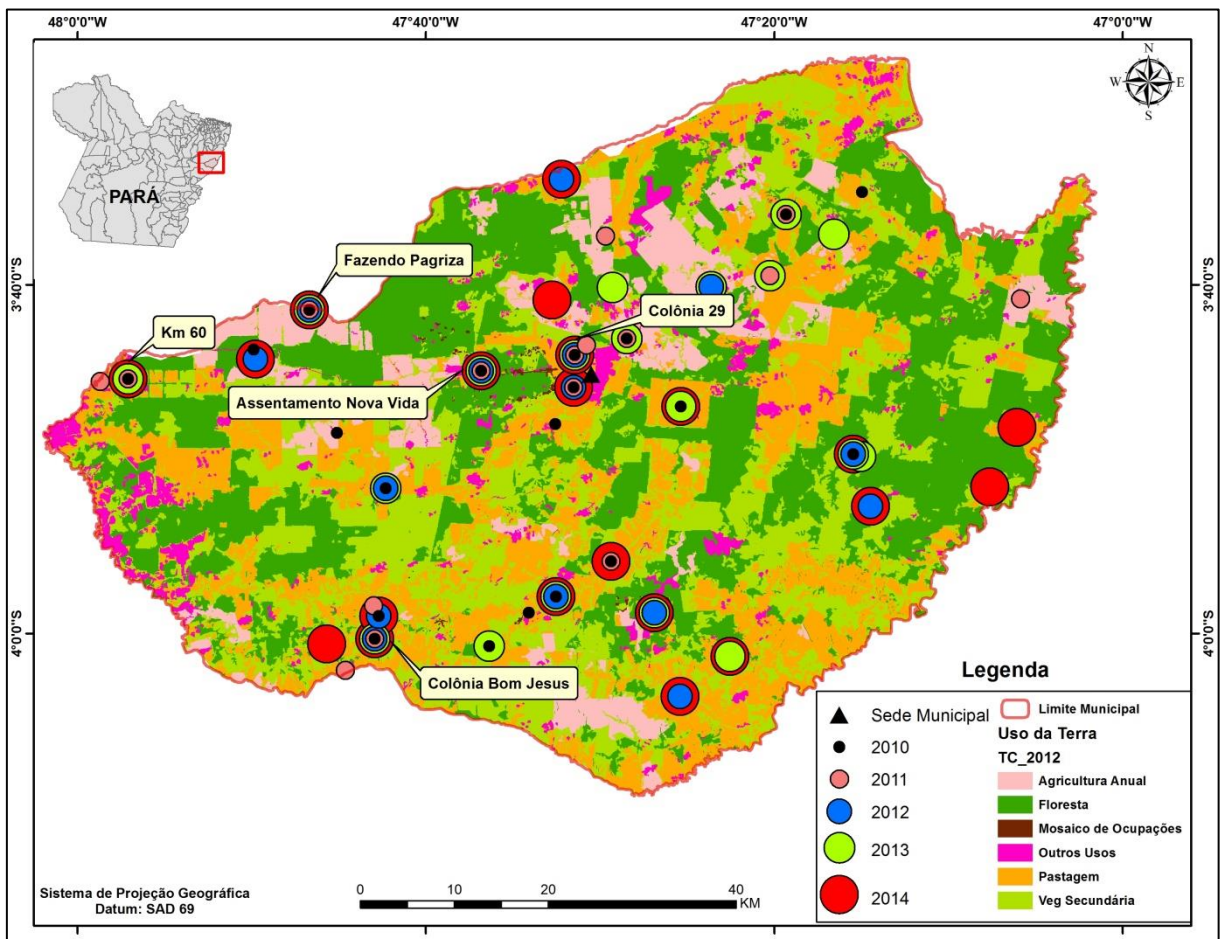
Figura 19: Mapa de uso e cobertura do solo do município de Ulianópolis-PA



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE, 2015.

No que se refere às localidades (Fazenda Pagriza, KM 60, Assentamento Nova Vida, Colônia 29 e Colônia Bom Jesus) que apresentaram casos notificados de LTA em todos os anos do período de estudo, de acordo com a ocupação do **uso e cobertura do solo** (Figura 20), foi identificado ao entorno das localidades à presença de **floresta, vegetação secundária, pastagem e agricultura**, classes estas que vem apresentando dinâmica do uso no período de 2008 a 2012. Os dados dessas classes apontam que a **pastagem** está ganhando área de **floresta** representando nesse período uma área de 11.18Km². Outra classe importante como a **vegetação secundária** vem apresentando perda de área para **mosaico de ocupações** (Pequenos aglomerados de habitações) representando 2,54 km², para a **pastagem** uma área de 265,69 km² e para a **Agricultura Anual** uma área de 51,30 km².

Figura 20: Distribuição das localidades com casos de LTA por ano e as classes de ocupação do Uso e Cobertura do solo de Ulianópolis.

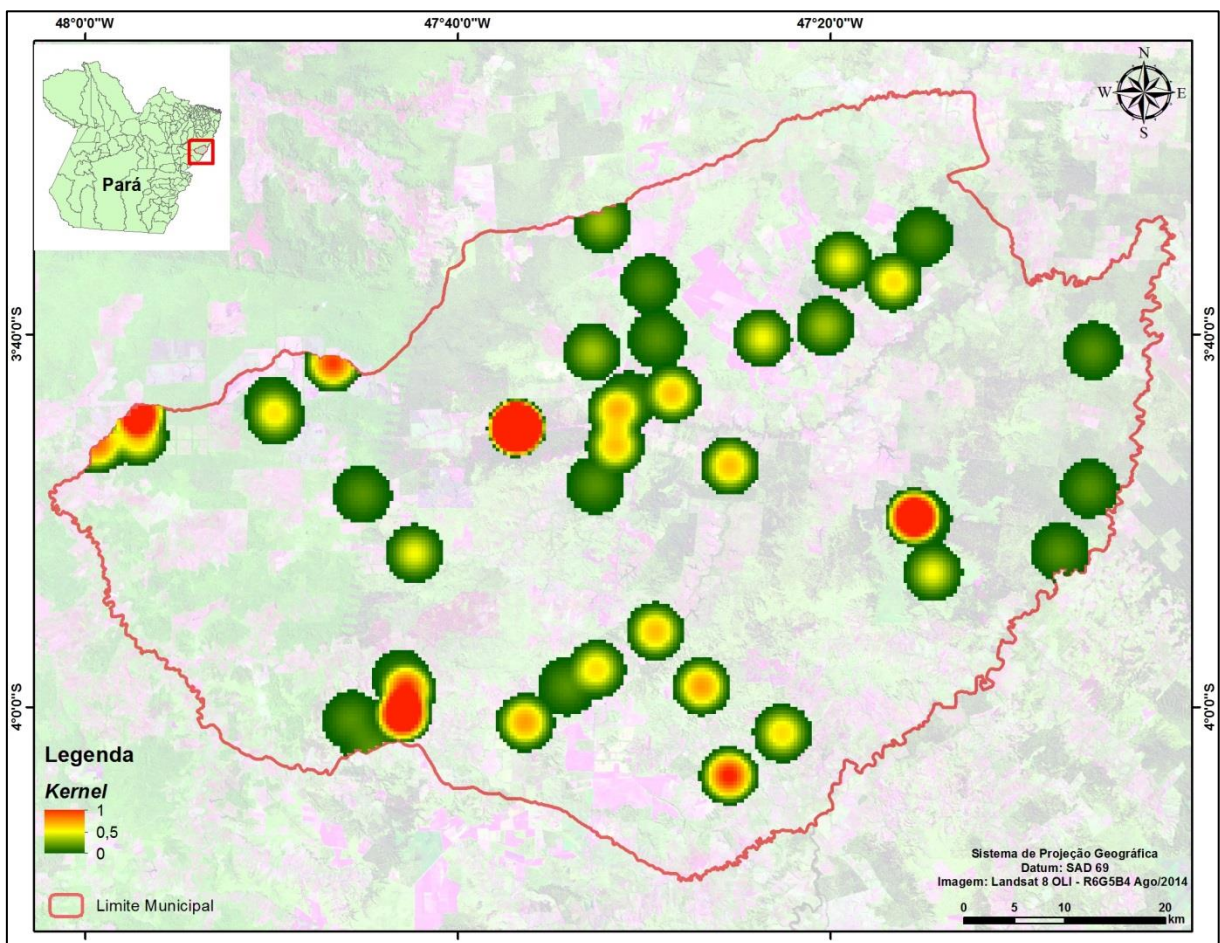


Fonte: Elaboração Própria, 2015.

7.4 – Análise Geoestatística dos casos de LTA.

Em relação à análise espacial (Figura 21), o estimador de densidade de *Kernel*, permitiu observar a formação de uma superfície de densidade contínua de risco com a visualização das regiões expostas a diferentes grau de risco de acordo com a intensidade de ocorrência de LTA. A identificação de área quentes foi possível através da visualização da escala 1 (alta), 0,5 (média) e 0 (baixa), que revelam alta densidade de casos notificados no período de estudo no município de Ulianópolis-PA.

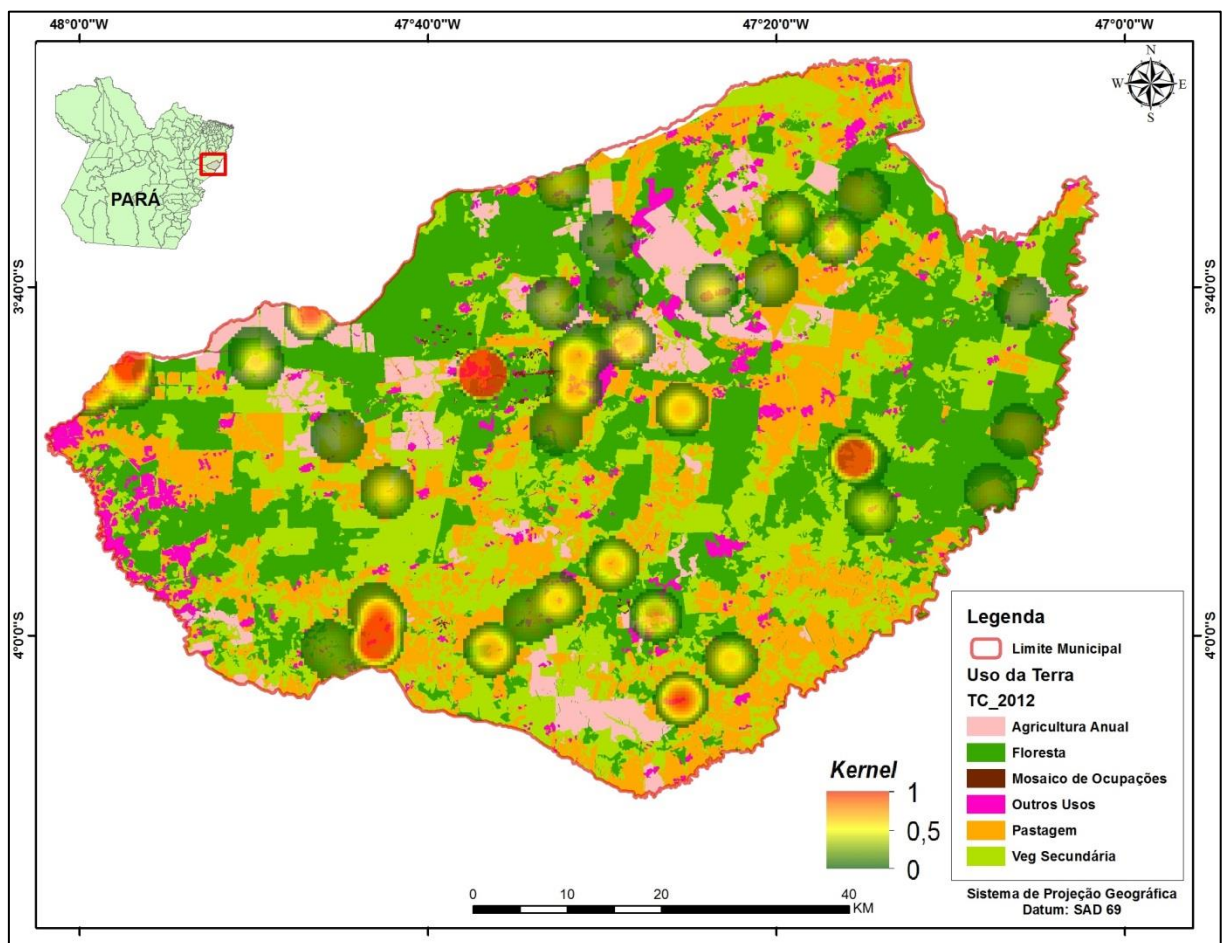
Figura 21: Mapa de distribuição de *Kernel* das localidades com casos de LTA, no período de 2010 a 2014.



Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Analisando as áreas quentes (aglomerados) identificadas, as localidades mais expressivas com maior densidade de casos foram o Assentamento Nova Vida, seguido da Fazenda São Marcos (Sidepar), a Colonia Bom Jesus e o KM 60, verifica-se também que a Fazenda São Marcos não apresentou casos consecutivos no período de estudo diferente das demais localidades. A ocupação do solo do município, mostra que as localidades apresentaram no uso e cobertura do solo a presença de vegetação densa ao redor (Figura 22).

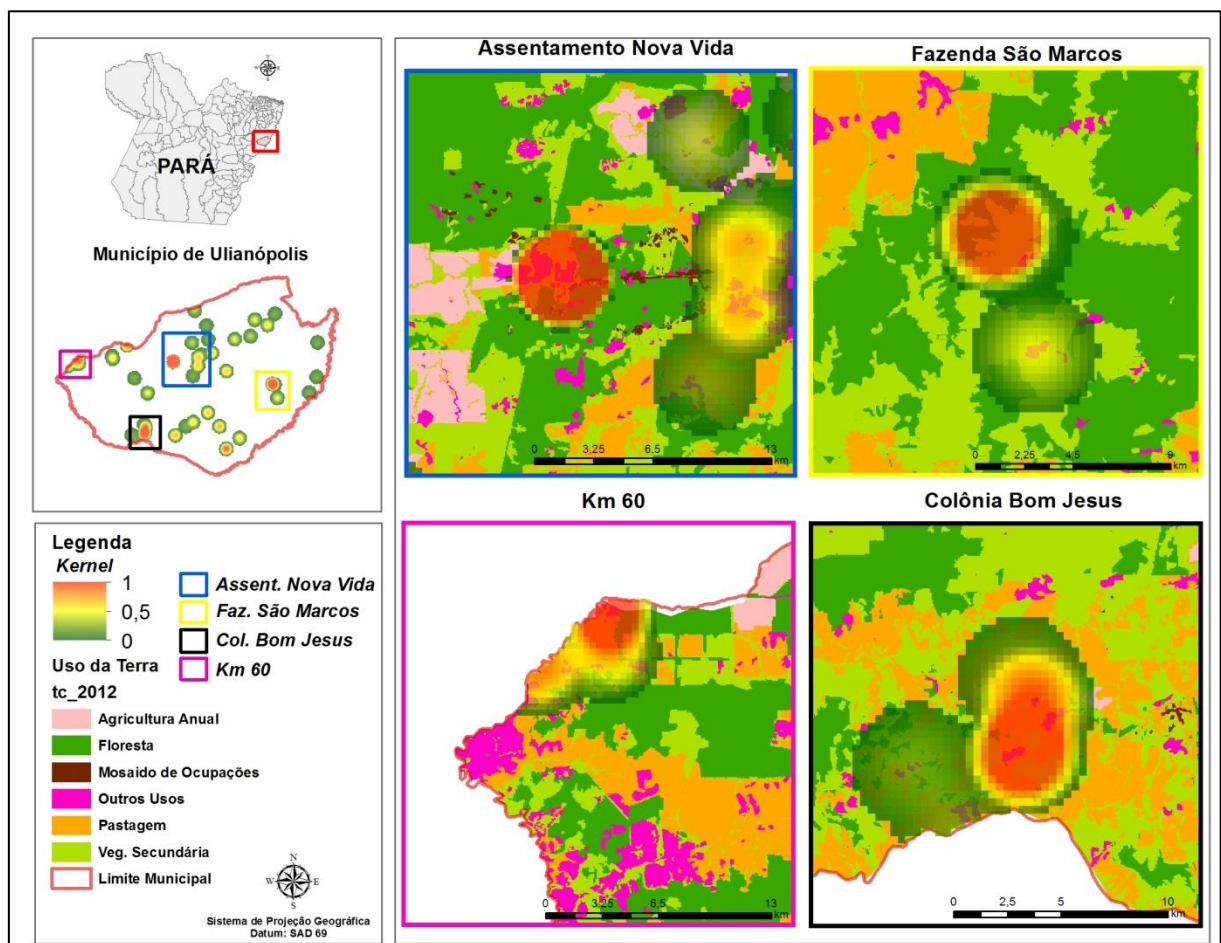
Figura 22: Mapa de distribuição de Kernel e Uso e Cobertura do Solo no município de Ulianópolis-PA.



Fonte: Elaboração Própria, 2015.

Em relação as localidades com a maior densidade de casos, o Assentamento Nova Vida apresentou com mais intensidade em sua proximidade a presença da **vegetação secundária, da floresta, da pastagem e da agricultura**, a Fazenda São Marcos (Sidepar) mostra em seu entorno o predomínio da **vegetação secundária e floresta**, a Colônia Bom Jesus observa-se a presença de grande área de **pastagens e vegetação secundária** e o Km 60 em sua proximidade apresenta **agricultura, vegetação secundária, floresta e pastagem** (Figura 23).

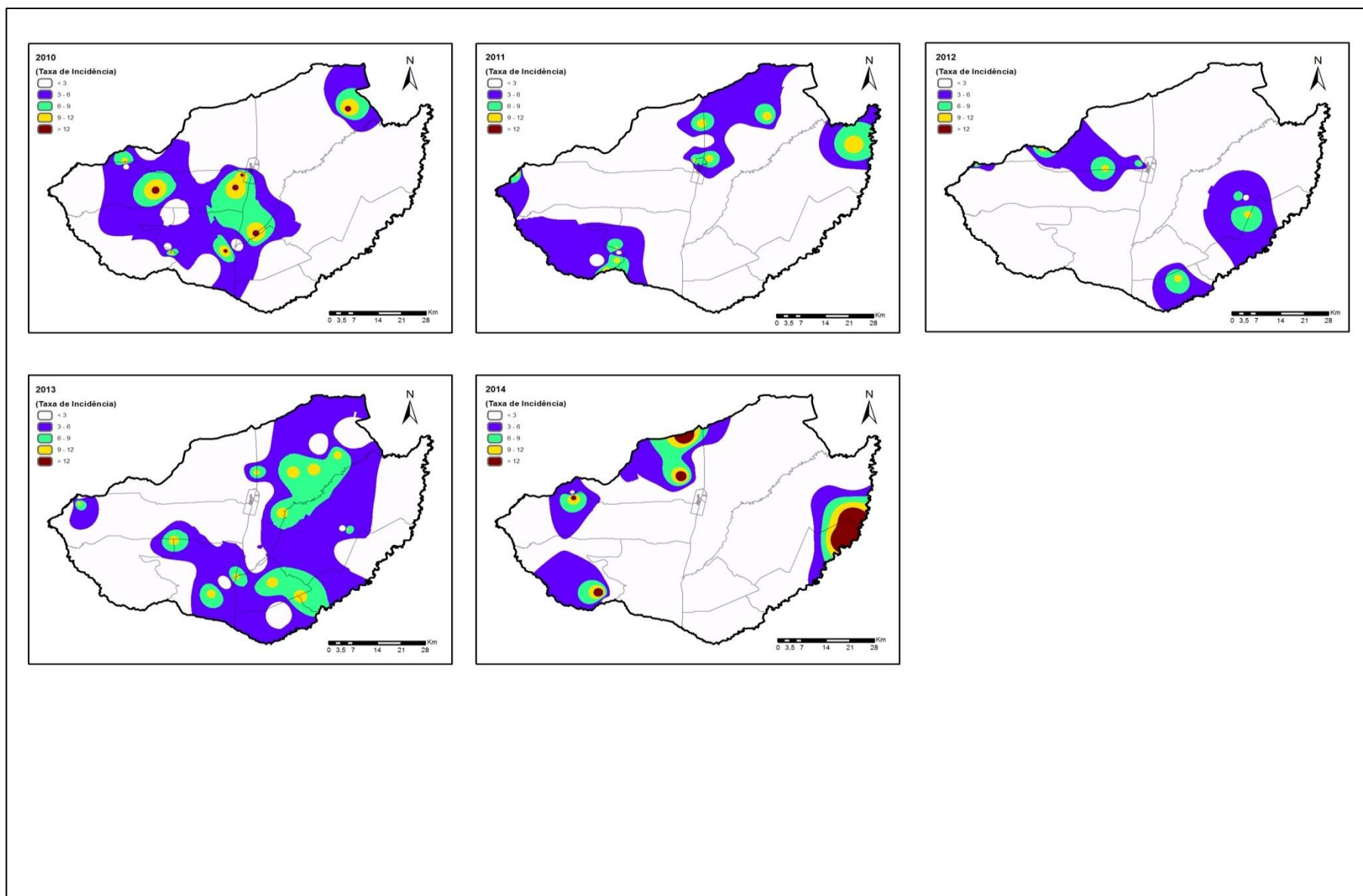
Figura 23: Distribuição de Kernel com a localidades mais expressivas e as classes do Uso e Cobertura do Solo na área de estudo.



Fonte: Elaboração Própria, 2015.

O mapa (Figura 24) mostra a distribuição espacial das estimativas de interpolação das taxas de incidência da LTA nos cinco anos consecutivos, no período de 2010 a 2014 em nível de setores censitários utilizando o método do Inverso da Distância Ponderada (IDW). A intensidade dos níveis das cores está diretamente associada com as áreas com maior foco de ocorrências da doença na área de estudo. Quanto mais escura a área, maior é o risco da LTA e a taxa de incidência da doença variou geograficamente em todo o município de Ulianópolis. Em 2010, os focos são mais intensos na parte Central, oeste e noroeste, em 2011, 2012 e 2013, observamos focos menos intensos mais com um importante deslocamento ocorrendo migração para outras áreas no decorrer desse período, ocorrendo uma importante redução em 2012 e uma maior migração em diversas áreas no ano de 2013. No entanto no ano de 2014, a presença de focos de LTA de alto risco foi encontrada na parte oriental e em diversas áreas na parte ocidental.

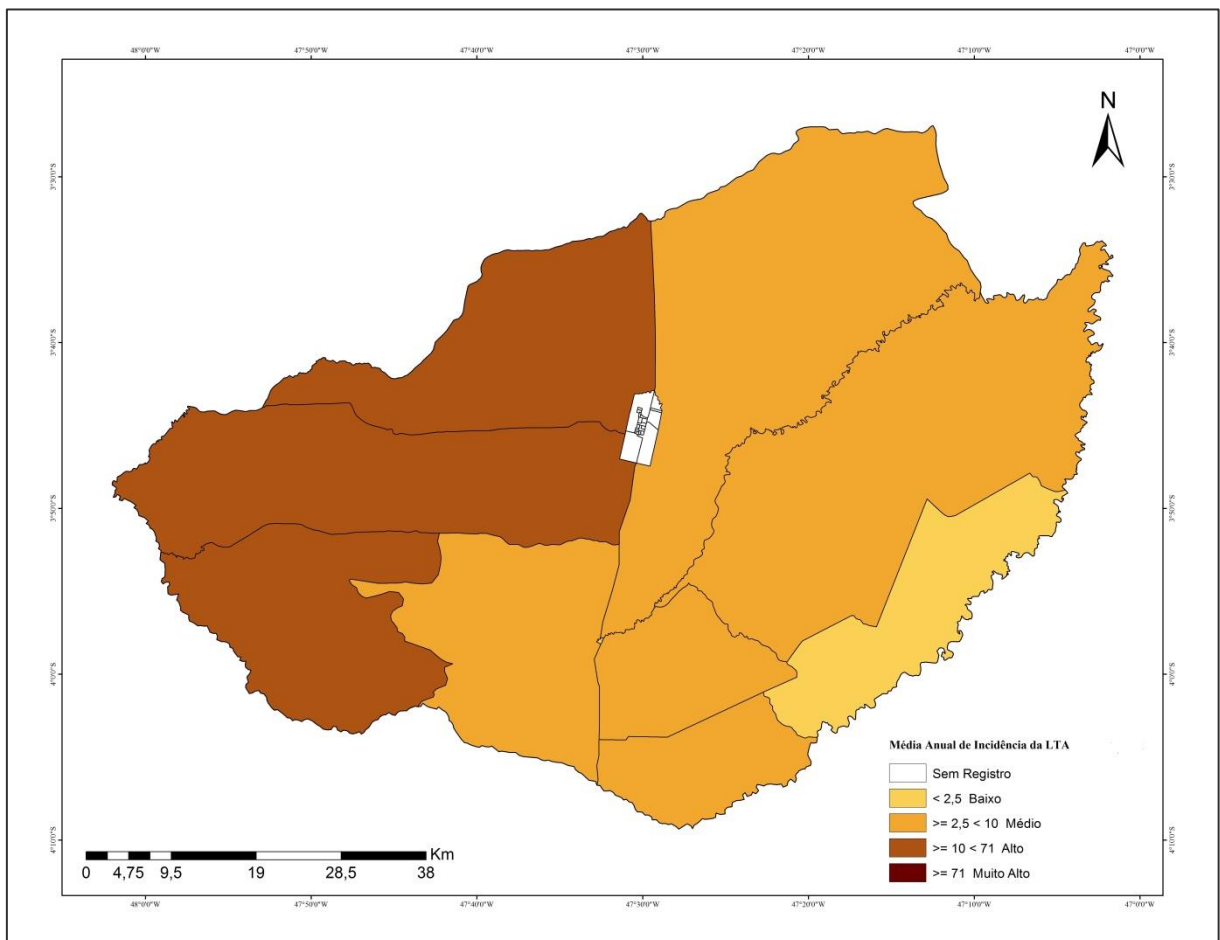
Figura: 24: Mapa de Interpolação, método IDW referente às taxas de incidência de LTA, no período de 2010 a 2014 na área de estudo.



Fonte: Elaboração Própria, 2016.

Na análise do mapa da taxa de incidência de LTA construído a partir do número acumulativo de casos para o período de 2010 a 2014. Considerando os setores censitários foram classificados como alto os na cor marrom escuro, como médio às área endêmicas na cor marrom médio, na cor marrom claro estão os setores endêmicos classificados como baixos e a área em branco não apresentaram casos. Contudo, as análises mostraram que a maioria dos setores censitários classificados como médio estão em áreas endêmicas localizadas na parte oriental do município, na parte ocidental observa-se os setores com área endêmica alta (Figura 25).

Figura 25: Mapa com os setores censitários que mostra a média anual dos casos de LTA, no período de 2010 a 2014 pertencente ao município de Ulianópolis-PA.

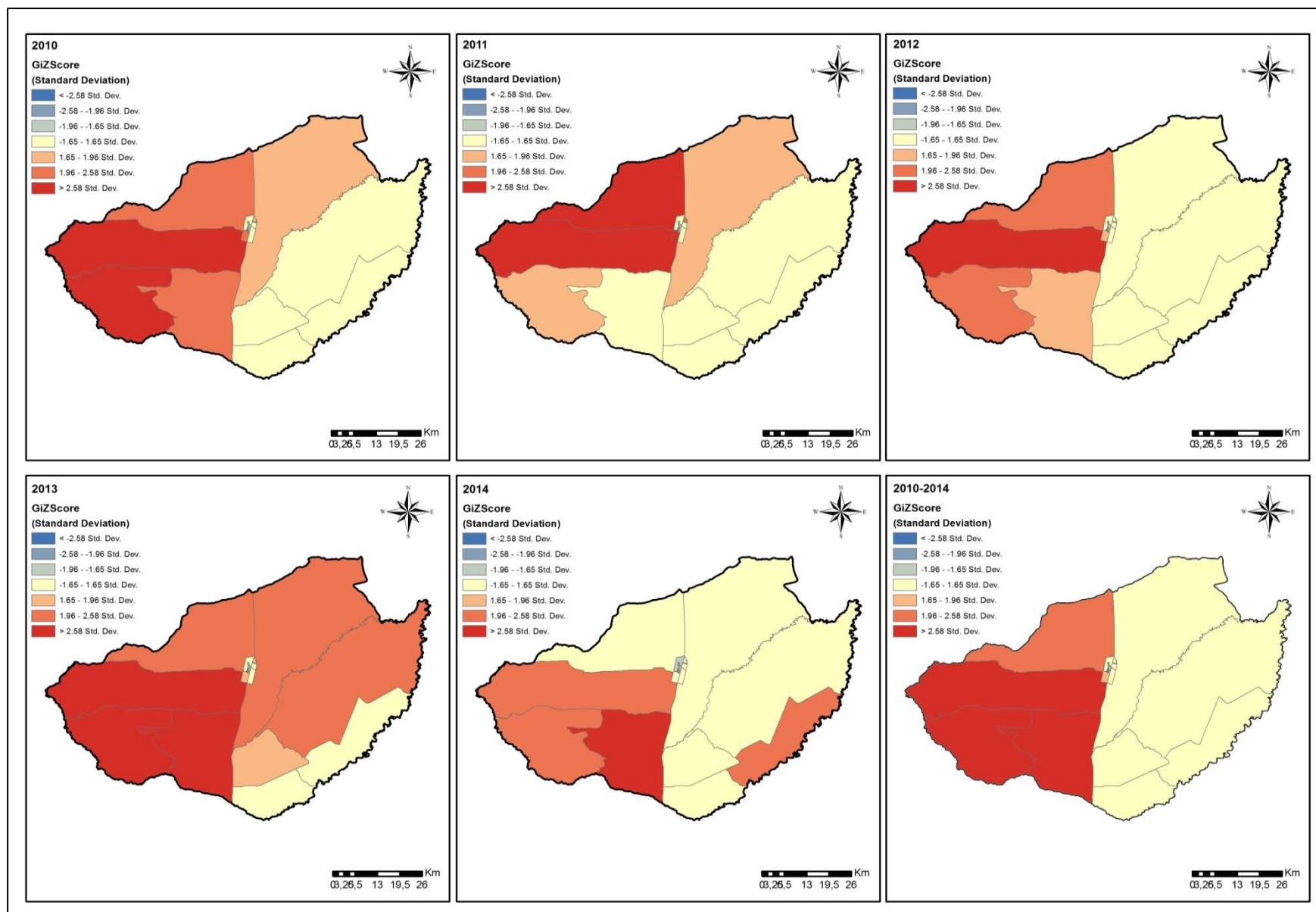


Fonte: Elaboração Própria, 2016.

A análise “Ponto quente” mostrou alguns agrupamentos espaciais em circulação da LTA em diversos setores censitários da área de estudo. Ao analisar cada “Ponto quente” da taxa de incidência, observou-se que houve exibição de “Ponto quente” estatisticamente significativo ($p < 0,01$).

Os resultados apontam que quanto maior o Z-score mais intenso é a agregação de valores elevados (ponto quente), e quanto menor o Z-score mais intenso é a agregação de valores baixos (ponto frio). As expressões visuais com as áreas de cor mais escura indicam “ponto quente” estatisticamente significativos, no entanto as áreas na cor clara revelam áreas de ponto frio. Os mapas mostram que no período de 2010 a 2012 há padrões evidentes dos casos de LTA no município, com a permanência de um mesmo setor censitário nos três anos consecutivos e migração para outro. No período de 2013 a 2014, a intensa agregação diminuiu de um ano para o outro (Figura 26).

Figura 26: Mapa com Ponto Quente e Ponto Frio dos casos de LTA com os setores censitários, por ano e pelo período de estudo do município de Ulianópolis-PA.



Fonte: Elaboração Própria, 2016.

A análise da autocorrelação Espacial Global da distribuição da LTA, através do Índice de Moran mostrou que a distribuição espacial da incidência do agravo por 10.000 habitantes, foram agrupados pela taxa de incidência no período de 2010 a 2014 tendo resultados bastante significativos. A distribuição dos casos no período de estudo, fornece no ano de 2013 um valor mais alto do Índice de Moran, sendo este 0,14, isto sugere que a probabilidade de o padrão ser um resultado do acaso é inferior a um por cento. Por outro lado, o menor valor do Índice de Moran foi confirmado no ano de 2012 correspondendo 0,02 (Tabela 3). Os setores adjacentes tendem a ter uma distribuição de LTA semelhantes, seja alto ou baixo. Todavia, os valores de Índice de Moran foram de pequena magnitude, sugerindo que o agrupamento de LTA provavelmente ocorra em pequenas áreas e/ou haja dispersão em todo o município.

Tabela 3: Autocorrelação espacial usando o Índice de Moran Global, referente ao período de estudo.

Ano	Observado (Índice de Moran)	Esperado	Variância	Z-score (Teste Z)	P-valor	Padrão
2010	0,048063	-0,033333	0,000821	2,840755	0,004501	clustered
2011	-0,026763	-0,033333	0,001148	0,19394	0,846223	Random
2012	0,021917	-0,033333	0,00099	1,755974	0,079093	clustered
2013	0,14148	-0,033333	0,000723	6,502088	0,000000	clustered
2014	0,119833	-0,033333	0,000827	5,32524	0,000000	clustered
2010-2014	0,077914	-0,033333	0,000853	3,810139	0,000139	clustered

(P <0,01)

Fonte: Elaboração Própria, 2016.

A partir da análise de agrupamento e clusters da autocorrelação Espacial Local da distribuição da LTA, o agregado dos setores censitários com baixa ou alta taxa de incidência é identificado na análise de cluster local. As áreas de clusters significativas de alto risco que apresentam valores altos e estão próximos (Alto-Alto), e também outra área que possui valor alto, mas não consegue agrupar-se com outros valores altos, pois encontra-se cercada por valores baixos de outras áreas (Altos-Baixo), estas estão presentes na parte ocidental do município por outro lado, os resultados também não mostram nenhuma auto correlação espacial significativa da taxa de incidência baixa (Baixo-Baixo) em Ulianópolis, durante o período de estudo. Característica de cada setor é apresentada na Tabela 4. Existem outros setores considerados não significativos, pois não se enquadram nos agrupamentos, por apresentarem níveis de taxas de incidência variadas assim como os valores dos setores vizinhos.

Tabela 4: Agrupamento e Clusters usando o Índice de Moran Local, por setor censitário com casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis.

Setor Censitário	Taxa de incidência 2010-2014	LMiIndex	LMiZScore	LMiPValue	Cluster –Outlier COType
150812605000011	6,68	-0,62429697	-0,4590997	0,6461625762490000	
150812605000012	24,73	-33,53284303	-11,4085441	0,0000000000000000	AB
150812605000013	3,69	-0,05082872	-0,02013104	0,9839388413940000	
150812605000014	1,76	-0,133361031	-0,05490979	0,9562103329850000	
150812605000015	12,59	4,386244098	5,085379098	0,0000003668924892	AA
150812605000016	4,66	-0,055608921	-0,02563137	0,9795513679220000	
150812605000017	5,49	0,319990042	0,318336318	0,7502298387780000	
150812605000018	0,81	-0,05082872	-0,02013104	0,9839388413940000	
150812605000030	18,4	4,386244098	5,085379098	0,0000003668924892	AA
150812605000031	8,13	0,397742152	0,496016259	0,6198829415220000	

Fonte: Elaboração Própria, 2016.

De acordo com a análise do agrupamento alto e baixo da distribuição da LTA. O mesmo trata-se de uma estatística inferencial, observa-se na Tabela 5 o padrão de agrupamento da distribuição da Leishmaniose Tegumentar Americana com a incidência de casos por 10.000 habitantes. O resultado da análise da estatística G, ao longo dos anos, apresentou agrupamentos em diversos setores, nesta avaliação o p-valor mostra a probabilidade se o padrão espacial foi gerado por um processo aleatório. Quando o p-valor é muito pequeno, significa que existe uma pequena probabilidade que o padrão espacial seja resultado de processos aleatórios, o valor alto de Z-score e valor de p pequeno para os setores censitários acometidos com LTA indica um agrupamento espacial de valores elevados. Os valores de Z associados a estatística G demonstrou que a intensidade de aglomerados foi em setores vizinhos. O valor mais elevado da estatística foi confirmado no ano de 2011 com 0,74 e o mais baixo foi observado no ano de 2014 com 0,21. Foi utilizando (Tabela 6) a média das taxas de incidência ao longo dos anos 2010 a 2014 unido a ferramenta estatística Getis-Ord G*, para verificar quais os setores com maior ocorrência e correlação de agrupamento “ponto quente”. Os setores seriam 12, 15, 16 e 30 com valores para o Z-score (**GiZScore**) de 2,09; 3,45; 2,77 e 2,8, respectivamente, todos com p-valor inferior à 0,01 ($p < 0,01$), exceto pelo setor 12, com p-valor superior há 0,01, revelando ser uma área de grande incidência. mais encontra-se em meio há outras de baixa incidência.

Tabela 5: Agrupamento Alto e Baixo (Alto_Baixo Clusters Getis-Ord General G) dos casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis.

Ano	Observado (G Geral)	Esperado (G Geral)	Variância	Z-score (Teste Z)	P-valor
2010	0,605845	0,206452	0,019085	2,891084	0,003839
2011	0,738934	0,206452	0,038330	2,719800	0,006532
2012	0,347673	0,206452	0,018534	1,037321	0,299586
2013	0,488767	0,206452	0,010667	2,733454	0,006267
2014	0,207679	0,206452	0,016281	0,009622	0,992323
2010-2014	0,383308	0,146237	0,007933	2,661717	0,007774

Fonte: Elaboração Própria, 2016.

Tabela 6: Agrupamento Ponto Quentes por setor censitário dos casos de LTA, no período de 2010 a 2014, no município de Ulianópolis.

Setor Censitário	TI_Media	GiZScore	GiPValue
11	6,68	1,424392	0,154333
12	24,73	2,09508	0,036164
13	3,69	0,487957	0,625581
14	1,76	0,662306	0,507775
15	12,59	3,45463	0,000551
16	4,66	2,767326	0,005652
17	5,49	0,838651	0,401665
18	0,81	0,619627	0,535503
30	18,4	2,805315	0,005027
31	8,13	0,70771	0,479126

Fonte: Elaboração Própria, 2016.

7 – DISCUSSÃO

Os registros de notificações disponíveis nos arquivos do SINAN revelaram que entre 2010 a 2014, no município de Ulianópolis, a distribuição dos casos de LTA foi heterogênea, apresentando o menor percentual em 2012 (15,76%) e maior em 2014 (28,82%). Uma das razões para esta variação pode ser atribuída ao índice de pluviométrico da região, pois mudanças climáticas adversas são um dos importantes fatores que interferem na densidade da população dos insetos vetores, neste caso são os flebotomíneos, cujo período de maior densidade ocorre na estação chuvosa, entre os meses de dezembro a junho (SHAW; LAINSON, 1972; SOUZA et al, 2010).

A elevação da taxa de incidência da LTA, ocorrida nos últimos anos, também pode estar relacionada ao aumento da população no município, sendo causada pela mobilidade populacional, na qual pessoas de diferentes localidades se deslocaram em busca de novas oportunidades de trabalho, pois o município obteve uma variação entre 19,84 e 22,52 para 10.000 habitantes. Observou-se que de 2010 a 2014 houve um aumento populacional de 19,88%.

Esta mobilidade populacional faz com que as famílias assentem suas residências nas áreas rurais, onde as características ambientais destas localidades podem favorecer a infecção por *Leishmania*. Esse comportamento ocorre não somente na região Norte e Nordeste, onde a prevalência é elevada (GUERRA et al, 2006; MARTINS et al, 2004), mas também em outras regiões brasileiras, como no Sul (MONTEIRO et al, 2009).

Conforme os registros, dos indivíduos afetados, 99,26% dos pacientes apresentaram a forma de lesão cutânea da doença, que é a forma mais frequente, pois a manifestação da forma mucosa depende da virulência do parasito e da imunocompetência do hospedeiro. A forma mucosa em geral é causada pela reativação da doença meses ou anos após tratamento e estima-se que menos de 5% desenvolverão esta forma clínica (MACHADO-COELHO et al, 2005; AMATO et al, 2007), o que significa que os 3 pacientes (0,74%) podem não ter se infectado na localidade notificada, porém a falta de informações no registro sobre lesões antigas, dificulta afirmar estes dados. Todavia, de acordo com a cor ou raça declarada dos pacientes, o predomínio da LTA foi entre os indivíduos de cor parda, com 74,38%, seguida pela cor branca com 14,78%.

A faixa etária dos acometidos pela LTA apresentou-se bem variada, entre 4 a 65 anos de idade, no entanto os indivíduos mais afetados estavam entre 15 a 45 anos, relacionada a faixa economicamente ativa, com predomínio do gênero masculino (82,26%), que são mais

propensos a realizar atividades em ambientes rurais e silvestres. Este fato se justifica devido ao tipo de atividades ocupacionais do município se concentrarem em áreas rurais e o indivíduo ao entrar na adolescência tende a inserir-se em atividades relacionadas a agropecuária, extração de madeira, desmatamento e entre outros, tornando-se assim, cada vez mais exposto aos fatores de risco para adquirir a doença (BRASIL, 2008). Esta situação não difere de estudos realizados em outras localidades brasileiras, como observado por Rocha et al (2015) em Alagoas e Silva e Gurgel (2011) em Ubatuba, São Paulo.

Associada a estas atividades ocupacionais, a caça e a pesca são também praticadas com frequência, como forma de lazer, principalmente em horários noturnos, quando os flebotomíneos habitualmente saem de seus abrigos para realizar a hematofagia, ocasionando a transmissão do parasita ao homem. Ressaltamos que, na Amazônia, no ambiente florestal, várias espécies de flebotomíneos apresentam atividades diurnas (LAINSON, 1997; MARTINS et al, 2004).

Apesar do percentual mais baixo (10,84%), observou-se que houve a ocorrência de registro de casos em crianças. Esse fato reforça a hipótese de que a transmissão deve ter ocorrido em ambiente peridomiciliar ou mesmo no intradomicílio, uma vez que as crianças passam maior parte da noite em casa, como tem sido observado também por Costa et al (1998) e Martins et al (2004). Em geral as habitações são feitas em madeiras e a presença de animais domésticos, como galinhas, cães, porcos entre outros, são encontrados nas proximidades das casas podem criar um ambiente favorável à circulação de flebotomíneos (REBELO et al, 2001).

Quanto a escolaridade, também se apresentou bastante variada entre os afetados, desde analfabetos a nível superior completo, mas o maior número de registro foi observado entre a baixa escolaridade, de 1ª a 8ª série incompleta, perfil bastante comum entre os moradores da área rural na região norte.

O baixo nível de escolaridade e a baixa condição econômica, fazem com que os indivíduos migrem em busca de terras e frente de trabalhos em novas áreas rurais, muitas vezes para desempenhar atividades agrícolas volante com característica informal e rotativo. Nesta busca, ocupação desordenada em ambientes propícios a surtos epidêmicos, os indivíduos podem ter contato com o agente causador da leishmaniose (PASSOS et al, 2001; MONTEIRO et al, 2009).

Em 2008, quando o município de Ulianópolis passou pela operação Arco de Fogo, devido ao grande desmatamento realizado para exploração de madeiras, teve sua economia afetada, quando foi pressionado a assumir um compromisso com o Ministério Público

Estadual a desenvolver novas alternativas de sustentabilidade. Após este período, sua economia ficou baseada em sua maior parte na pecuária e agricultura, tornando-se o maior produtor de grãos do Estado do Pará. Apresentou um grande avanço também na Agricultura familiar e na produção de cana de açúcar, tendo sido instalada no município a Pará Pastoral Agrícola – PAGRISA, a agroindústria sendo a única produtora de açúcar e álcool do Estado do Pará.

A partir de 2008, Ulianópolis passa a ser o principal produtor paraense de produtividade agrícola, dando destaque para a agricultura anual nos anos seguintes. Além desses dados, Cabral e Gomes (2013), relatam que o município de Ulianópolis é um dos principais produtores de grão do Estado de Pará, com destaque para a soja, e entre os grupos dos municípios em análise o mesmo encontrava-se entre os principais produtores de madeira em tora no ano de 2009. Apesar da operação Arco de Fogo, área de floresta afetada pelo desmatamento até o ano de 2014 atingiu 3.483 km², o que representa 68,45% da área total de Ulianópolis, possibilitando aos pacientes infectados pela LTA, estarem ligados a essa atividade.

Analisando as coordenadas geográficas, com fins de detectar a espacialização dos casos notificados segundo as localidades (42) dos pacientes infectados, no intervalo do período estudado, observamos que a distribuição da doença está presente em toda a extensão territorial do município, que tem destaque no cenário epidemiológico da LTA em consequência da ação antrópica.

Em relação à distribuição e evolução temporal, as localidades (21) com casos de LTA, no ano de 2010, apresentaram uma concentração na parte Oeste e central do município, onde se visualiza poucas áreas de floresta primária. Em 2011 houve um decréscimo dos números de casos notificados, assim como das localidades (17) de infecção, no entanto esses casos ocorreram mais na parte central-nortado município. A partir dos anos 2012 a 2014, observou-se que a distribuição das localidades dos casos apresentou uma migração para áreas ao sul do município onde grande parte apresenta-se ocupado pela vegetação do tipo secundária e pastagens.

Este fato pode ter ocorrido em decorrência da ocupação em áreas de fazendas, conforme casos notificados, em busca de empregos em áreas de plantio de eucalipto para a produção de carvão. Nestes ambientes antropizados, algumas espécies de flebotomíneos são capazes de alterar seus hábitos e se adaptarem a um novo ambiente, passando a circular nos peridomicílios, como foi observado por Rebêlo et al (2001).

Nas localidades com maior densidade de casos (Assentamento Nova Vida, Fazenda São Marcos (Sidepar), Colonia Bom Jesus e o KM 60,) a presença da vegetação secundária e floresta suscita a possibilidade de que esses fatores ambientais estejam influenciando a presença do mosquito devido às condições favoráveis para sua proliferação (SILVA et al, 2007).

A análise geoestatística da distribuição espacial de uma determinada doença permanece como uma das mais importantes ferramentas de interesse da saúde pública desde 1980 (LAWSOM, 2001). Assim, utilizando SIG e estatística espacial, foram identificados e confirmados o padrão espacial de distribuição de casos de LTA e regiões de risco em área consideradas endêmicas no município de Ulianópolis-PA no período de 2010 a 2014.

O setor censitário localizado ao sudeste apresentou nos últimos cinco anos a menor área endêmica, pois neste setor poucas localidades apresentaram ocorrência de casos e apresentou-se geograficamente bem distante das localidades com casos expressivos.

Foi possível categorizar neste estudo, grupos de altas taxas de incidência e focos de risco em diversos setores censitários, a presença de focos de LTA de alto risco foi encontrada na parte oriental e em diversas áreas na parte ocidental, o município apresenta um grande percentual de vegetação secundária e floresta distribuído por toda área de estudo que pode favorecer o flebotomo. Além disso as localidades todas presentes na área rural tem sua atividade econômica voltada para a agricultura, plantação de subsistência ou moradia próximo a fragmento de matas podendo favorecer a transmissão nessas áreas específica.

O uso da IDW para detectar áreas de maior risco de ocorrência de LTA pode ser útil para a atribuição de medidas de vigilância e de controle da doença. A identificação de áreas com focos de maior risco pode ajudar a definir áreas prioritárias de intervenções específicas tendem a ser mais eficaz (WERNECK, 2002). A existência evidente de aglomerados espaciais de alta incidência e prevalência de LTA defende que a distribuição espacial da doença pode ser predispostas por fatores ambientais.

A dinâmica da análise de pontos quentes mostrou alguns agrupamentos de LTA em diversos setores. Com base nessas análises, foi possível perceber agrupamento de áreas com alta taxa de detecção de LTA. Em relação à variação temporal da doença e diferenças significativas eram perceptíveis em todo o município. Os resultados sugerem que as taxas de incidência anuais oscilaram consideravelmente. As razões para o agrupamento espacial de taxas de doença pode colocar na atribuição diferentes fatores essenciais, como a aglomeração, a desigualdade social e acesso aos serviços de saúde ou características ambientais (WERNECK, 2008).

Análise espacial quantitativa usando Índice de Moran demonstraram que os padrões de distribuição espacial dos casos de LTA foram significativamente agrupado e identificou em diversos anos cluster no município de Ulianópolis. A Autocorrelação espacial são ferramentas valiosas para estudar os padrões espaciais ao longo do tempo. Neste estudo, encontramos fortes evidências de autocorrelação espacial da doença de LTA em todo o distrito usando a estatística Moran.

Valores positivos de Moran indicam a correlação espacial na distribuição da doença, indicando doença acumulada em alguma parte específica da área. No entanto, em nossa análise 0,14 é o valor mais alto de Moran. A análise de rastreamento da doença mostra um padrão de cluster, em diversos anos no período de estudo. Isso pode ser devido ao fato de a população da região ter indicadores econômicos mais baixos, sujeitos a níveis mais elevados de desigualdades sociais, que por sua vez aumentar a susceptibilidade à doença.

Agregado de setores com mais baixa ou uma maior taxa de incidência são facilmente detectados na análise de cluster local (nível de significância $P = <0,01$). Assim, a análise confirmou que a associação espacial da distribuição de LTA ocorreu ao nível de setores, com alta taxa de infecção nos locais de estudo. Isto significa que a probabilidade de um setor tornar-se infectado por LTA aumentou quando outros setores próximos estavam infestados.

A análise das estimativas de risco indica pequenos e significativos conjuntos de alto-baixo (LH) em torno do alto-alto região cluster (HH) em setores censitários (setor 12, 15 e 30). Alternativamente, análise de cluster não mostrou qualquer padrão de propagação clara ou de tendência durante o período do estudo. Isto pode ser devido aos vários fatores. Este resultado sugere que as condições ideais para os estabelecimentos e manutenção da transmissão são encontrados nestes locais e que o padrão de ocorrência de LTA não é estática e doenças podem ocasionalmente se espalhar para outras áreas do município.

Considera-se desta forma, notável a oscilação do número de localidades com notificação, assim como o deslocamento da doença ao longo dos anos. As localidades como o Assentamento Nova vida, Fazenda Pagrisa, Colônia 29, colônia Bom Jesus e Km 60 necessitam de atenção por apresentar registro em todos os anos, tornando-se preocupante, especialmente a localidade Assentamento Nova vida por sua expressividade de casos e por está ser uma área muito próxima do centro, estando a 14 km de distância do centro.

8 – CONCLUSÃO

O extrato populacional mais acometido foi o do sexo masculino com idades de 15 a 45 anos, e moradores de áreas rurais, não apresentando características epidemiológicas diferentes de outras localidades endêmicas do país.

A elevada incidência da LTA em Ulianópolis, a cada ano, está relacionada ao intenso desmatamento onde as florestas estão cada vez mais perdendo espaço para as **pastagens e mosaico de ocupações** (pequenos aglomerados de habitações).

Localidades mais expressivas com maiores números de casos foram: Assentamento Nova Vida, Fazenda São Marcos (Sidepar), Colonia Bom Jesus e KM 60. O aumento do número de casos de LTA no Assentamento Nova Vida, torna-se bastante preocupante, por ser uma área muito próxima do centro urbano (14 Km do centro).

Conhecer o uso e cobertura do solo, após o desmatamento torna-se importante para compreender em que fatores ambientais os acometidos por LTA estão inseridos.

Conhecer os fatores de risco em nível local pode auxiliar no processo de prevenção e controle da doença.

Focos intensos da doença foram detectados em diversos setores censitários, tornando essas áreas possíveis regiões de risco.

A utilização de ferramentas como as Geotecnologias proporciona entender a dinâmica epidemiológica da LTA que se estabelece em Ulianópolis, o qual possibilitará as prevenções e promoções de ações em áreas prioritárias.

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMATO, V.S et al. Treatment of Mucosal Leishmaniasis in Latin America: Systematic Review. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v.77(2), p. 266-74, 2007.
- ANDRADE, M. E. B. Geografia médica: origem e evolução. In: BARRADAS, R. B. (Org.). **Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais**. Rio de Janeiro, Editora FIOCRUZ, P. 151-166. 2000.
- ARIAS, J.R.; NAIFF, R.D. The principal reservoir host of cutaneous leishmaniasis in the urban areas of Manaus, Central Amazon of Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 76, p. 279-286, 1981.
- ARRUDA, M.M. **Manual de Leishmaniose**, 2006. Disponível em : [http:// www.zoonoses . org.br/absoluto/midia/imagens/zoonoses/arquivos_1258562831/6365_crmv-pr_manual-zoonoses_leishmanioses.pdf](http://www.zoonoses.org.br/absoluto/midia/imagens/zoonoses/arquivos_1258562831/6365_crmv-pr_manual-zoonoses_leishmanioses.pdf). Acesso em 10/09/2015.
- ASHFORD R.W. 1996. Leishmaniasis reservoirs and their significance in control. **Clinics in Dermatology** Sep-Out; 14(5): 523-532.
- ASHFORD, R.W. The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. **International Journal for Parasitology**, Nova Iorque , v. 30, p. 1269-1281, 2000.
- BARCELLOS, C. et al. Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 18, n. 3, p. 285-304, 2009.
- BRANDÃO-FILHO, S.P.; DANTAS-Torres F.; TOLEZANO J.E.; SHAW, J.J.; **Hospedeiros reservatórios de Leishmania spp. associados à leishmaniose tegumentar americana, com especial ênfase no Brasil**. In: Barral A, Costa J, editors. Leishmanias e a leishmaniose tegumentar Americana. Vol. I. 1st ed. Salvador: Gráfica Contexto; 2011. p. 1-236.
- BRANDÃO-FILHO, S. P.; CARVALHO, F.G.; BRITO, M.E.F.; ALMEIDA, F.A.; NASCIMENTO, L.A.. American cutaneous leishmaniasis in Pernambuco, Brazil: Eco-epidemiological aspects in 'Zona da Mata' region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 89, p. 445-449, 1994.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de vigilância epidemiológica**. 6ª ed. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação em Saúde. **Saúde Brasil 2006 : uma análise da situação de saúde no. Departamento de Análise de Situação em Saúde**. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Saúde Brasil 2007 -Uma análise da situação de saúde**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2008.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia bolso**. 8ª ed. rev. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual de vigilância e controle da leishmaniose Tegumentar Americana**. Brasília (DF): Ministério da Saúde, 2013.
- CABRAL, E.R.; GOMES, S.C. Gestão ambiental pública em municípios com forte correlação entre desmatamento e expansão da pecuária, soja e madeira. **Ensaio FEE** 34.1 (2013).
- CAMARGO, L.M.A; BARCINSKI, M.A. Leishmanioses, feridas bravas e kalazar. **Revista Ciência e Cultura**, v55,n1,p.34-37,jan/mar 2003.

CARVALHO, M.S.; PINA, M.F.; SANTOS, S.M. **Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicada à Saúde**, 2000. 1. OPS/ Ministério da Saúde, Brasília.

CARVALHO, M.S.; SOUZA-SANTOS, R. Análise de Dados Espaciais em Saúde Pública: métodos, problemas e perspectivas. **Caderno de Saúde Pública**;21(2): 361-378.2005.

CHANG, K. P.; BRAY, R. S. Leishmaniasis. In: **Human parasitic disease**. v. 1 Oxford: Ed: K.-P., 1985, p.140-141.

CLINE, B.L. New eyes for epidemiologists: aerial photography and other remote sensing techniques. **American Journal of Epidemiology**, v. 92, n. 2, p. 85-89, 1970.

COSTA, J.M.L.et al.. Estudo comparativo da Leishmaniose Tegumentar americana em crianças e adolescentes procedentes das áreas endêmicas de Buriticupu (Maranhão) e Corte de Pedra (Bahia), Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 31, p. 279-88, 1998.

DA-CRUZ, A.M.; PIRMEZ, C. Leishmaniose Tegumentar Americana. In: COURA. J.R. **Dinâmica das Doenças Infecciosas e Parasitárias**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 697-712, 2005.

EMBRAPA. **Proposta de atualização da segunda edição do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, RJ: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2012, 59 p.

GENARO, O.; REISA, B. **Leishmaniose Tegumentar Americana**, In D.P.Neves, *Parasitologia Humana*, São Paulo, Atheneu, 2005, p.47-64.

GONTIJO, B.; CARVALHO, M.L.R. Leishmaniose Tegumentar Americana. **Rev. Soc. Bras. Méd. Trop.** Belo Horizonte, 36(1):p71-80,jan-fev.,2003.

GONTIJO, C.M.F.; MELO, M.N. Visceral Leishmaniasis in Brazil: current status, challenges and prospects. **Revista Brasileira de Epidemiologia 2004; 7(3): 338-349.**

GUERRA, J. A.O. et al. Epidemiology of tegumentary leishmaniasis in São João, Manaus, Amazonas, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 11, p. 2319-2327, 2006.

HAYDON D. T. et al. Identifying reservoirs of infection: a conceptual and practical challenge. *Emerging infectious diseases*, **Atlanta**, v. 8, n. 12, p. 1468-1473, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações do Censo Demográfico 2010**. Brasil: IBGE, 2014. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm>. Acesso em: dez.2014.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ – IDESP. **Estatística Municipal, Uianópolis, 2014**.Disponível em:< [http://www.fapespa2.pa.gov.br/pdf/ estatisticaMunicipal/pdf/Ulianopolis.pdf](http://www.fapespa2.pa.gov.br/pdf/estatisticaMunicipal/pdf/Ulianopolis.pdf)>.Acesso em jul,2015.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Desmatamento por municípios**. Projeto Prodes. São José dos Campos, São Paulo: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>> Acesso em 13 de ago. 2014

LAINSON, R. The American leishmaniasis: some observation on their ecology and epidemiology. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.77, n.5,p.569-596,1983.

LAINSON, R. Leishmania e Leishmaniose, com particular referência à Região Amazônica do Brasil. **Revista Paraense de Medicina**, v. 11(1), p. 29-40, 1997.

LAINSON, R.; SHAW, J.J. **Evolution, classification and geographical distribution**. In: PETEERS W; KILLICK-KENDRICK R. *The Leishmaniasis in biology and medicine*. Biology and epidemiology. London: Academic Press Inc., 1987.v1,p.1-120.

LAWSON, A.B.: **Statistical Methods in Spatial Epidemiology**. New York: Wiley; 2001.

LACAZ, C. S.; BARUZZI, R. G. & SIQUEIRA JUNIOR, W., 1972. **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: Edgard Bücher

MACHADO-COELHO, G.L. et al. Risk factors for mucosal manifestation of American cutaneous leishmaniasis. Transactions of the **Royal Society of Tropical Medical Hygiene**, v. 99, p. 55–61, 2005.

MARTINS, L M. et al. Ecoepidemiologia da leishmaniose tegumentar no Município de Buriticupu, Amazônia do Maranhão, Brasil, 1996 a 1998. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.20(3), p.735-743, mai-jun, 2004.

MEDRONHO, R. A. et al. **Epidemiologia**. 2ª Ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

MS – MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informação de Agravos de notificação – SINAN**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinannet/Ita/bases/ltabrnet.def>>. Acesso em mar. 2015.

MIRANDA, C. et al., 1996. Análise da ocorrência de Leishmaniose Tegumentar Americana através de imagem obtida por Sensoriamento Remoto Orbital em localidade urbana da região Sudeste do Brasil. **Revista Saúde Pública**, 30 (5): 433-437.

MONTEIRO, W M. et al. Mobilidade populacional e produção da leishmaniose tegumentar americana no Estado do Paraná, sul do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42(5), p. 509-514, set-out, 2009.

NEGRÃO, G. N. M.; FERREIRA, E.M.C. Considerações sobre a dispersão da Leishmaniose Tegumentar Americana nas Américas. 2009. **Revista Percursos - NEMO Maringá**, v. 1, n. 1, p. 85-103.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Leishmaniasis**: Fact sheet. 2015b. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs375/en/>>. Acesso em: jan.2015.

PASSOS, V.M.A. et al, Leishmaniose tegumentar na região metropolitana de Belo Horizonte: aspectos clínicos, laboratoriais, terapêuticos e evolutivos (1989-1995). *Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2001; 34:5-12.

PEREIRA, M.G. Métodos empregados em Epidemiologia. **Epidemiologia Teoria e Prática**. 6ªed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara- Koogan; 2002

PREFEITURA MUNICIPAL DE ULIANOPOLIS. **Nossa História**. 2016. Disponível em : <<http://www.ulianopolis.pa.gov.br/>>. Acesso em: jan. 2016

RANGEL, E. F.; LAISON, R. **Flebotomíneos do Brasil**, 1ª edição. Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 2003.

REBÊLO, J.M.M. et al. Flutuação sazonal dos flebotomíneos (Diptera, Psychodidae) em área de colonização recente do Município de Buriticupu, Amazônia maranhense, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 45, p.11-6, 2001.

ROCHA, T.J.M. Et al. Aspectos epidemiológicos dos casos humanos confirmados de leishmaniose tegumentar americana no Estado de Alagoas, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 6(4), p. 49-54, 2015.

SANTOS, S.M; PINA, M.F.; CARVALHO, M.S., 2000. **Sistemas de informação geográfica e cartografia aplicada à saúde**. Ed. Organização Panamericana da Saúde, Ministério da saúde, 2000.122p.

SHAW JJ. **The relationship of sand fly ecology to the transmission of leishmaniasis in South America with particular reference to Brazil**. In: Burger JF. Contributions to the knowledge of Diptera. Ed. Associated Publishers Florida, USA; 1999. P. 503-517.

SHAW, J.J.; LAINSON, R. Leishmaniasis in Brazil. VI. Observations on the seasonal variations of *Lutzomyia flaviscutellata* in different types of forest and its relationship to enzootic rodent Leishmaniasis (*Leishmania mexicana amazonensis*). Transactions of the **Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 66(5), p. 709-17, 1972

SILVA, A. E. P.; GURGEL, H. C. Leishmaniose tegumentar americana e suas relações sócio ambientais no município de Ubatuba-SP. **Revista Franco Brasileira de Geografia**, v. 13, p. 1-45, 2011.

SILVA, J.G.D. et al.. Infecção natural de *Lutzomyia longipalpis* por *Leishmania* sp. em Teresina, Piauí, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23(7):1715-1720, jul, 2007

SILVEIRA, F.T et al. An outbreak of cutaneous leishmaniasis among soldiers in Belém, Pará State, Brasil caused by *Leishmania (Viannia) lindenberg* n. sp., A new leishmanial parasite of man in the Amazon region. **Parasite**, v.9,n.1,p.43-50,mar2002.

SILVEIRA, F.T.; LAINSON, R.; CORBETT, C.E.P. Clinical and immunopathological spectrum of American cutaneous leishmaniasis with special referente to the disease in Amazonian Brazil. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz** v.99, n.3, p. 239-251, may 2004.

SINAN- Sistema de Informação de Agravos de notificação. **Dados Epidemiológicos. Brasília, 2015**. Disponível em: < <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/dh?sinanet/Ita/bases/ltabrnet.def>>. Acesso em mar. 2015

SOUZA, A A A. et al. Fauna flebotomínica da Serra dos Carajás, Estado do Pará, Brasil, e sua possível implicação na transmissão da leishmaniose tegumentar americana. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 1, p. 45-51, 2010.

SOUZA, M.J.L. **ABC do Desenvolvimento Urbano**. Rio de Janeiro: Ed.Bertrand Brasil,2005.

TOLEZANO, J. E. et al. The first records of *Leishmania (Leishmania) amazonensis* in dogs (*Canis familiaris*) diagnosed clinically as having canine visceral leishmaniasis from Araçatuba County, São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology, Amsterdam**, v. 149. n.3-4, p. 280-284, 2007.

VEIGA, N.G.; GASPARETTO, D. Modelo de Análise espaço- temporal da prevalência da malária, no município de Bragança e Augusto Corrêa PA, no período de 2001 a 2006. 2008 In: **Revista Eletrônica de Geografia y Ciências Sociais**. ISSN: 1138-9788. Barcelona.

WALDMAN, E. A.; ROSA, T. E. C. **Vigilância em Saúde Pública**: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 1998. Série Saúde & Cidadania.

WALTON, B.C. **American cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis**. In: Peters W, Killick-Kendrick R (eds) Clinical aspects and control. Academic, London, p 637. The leishmaniasis in biology and medicine vol 2, 1987.

WASHINO, R. K.; WOOD, B. L. Application of remote sensing to vector arthropod surveillance and control. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 50, p. 134-144, 1993.

WERNECK, G.L. et al: The urban spread of visceral leishmaniasis: Clues from spatial analysis. **Epidemiology** 2002, 13:364–367.

WERNECK, G. L. et al. Avaliação da efetividade das estratégias de controle da leishmaniose visceral na cidade de Teresina, Estado do Piauí, Brasil: resultados do inquérito inicial – 2004. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 17, n. 2, pp. 87-96, abr.-jun. 2008.

XIMENES, R.A.A.et al, J.L.. Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. **Caderno de Saúde Pública**, 1999;15(1):53-61.

YOUNG, D.; DUNCAN, M. Guide to the Identification and Geographic Distribution of Lutzomyia Sand Flies in Mexico, The West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). **American Publishers**, USA, p. 881, 1994.