

## **GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE: UM ESTUDO SOBRE A LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA NO VALE DO JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRASIL**

### **GEOPROCESSING HEALTH: A STUDY ON AMERICAN TEGUMENTARY LEISHMANIASIS IN VALE OF JIQUIRIÇÁ, BAHIA, BRAZIL**

**Ismael Mendes Andrade**

Mestrando em Planejamento Territorial  
Universidade Estadual de Feira de Santana  
[ismaelgeosaude@gmail.com](mailto:ismaelgeosaude@gmail.com)

**George Mariane Soares Santana**

Doutor em Patologia Humana  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
[georgemariane@yahoo.com.br](mailto:georgemariane@yahoo.com.br)

**Rozilda Vieira Oliveira Sacramento**

Doutora em Energia e Ambiente  
Universidade do Estado da Bahia  
[rozilda.oliveira@gmail.com](mailto:rozilda.oliveira@gmail.com)

#### **RESUMO**

O objetivo principal do trabalho foi analisar a distribuição dos números de casos da LTA no Vale do Jiquiriçá, Bahia no período de 2000 a 2009. No método fez-se o levantamento geográfico e epidemiológico, os dados processados foram disponibilizados pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Para elaboração dos mapas e análise espacial dos dados foi utilizado o programa TerraView 4.2. O resultado não demonstrou expansão dos números de casos no bioma da Caatinga, já que a LTA é predominantemente de climas úmidos. Contudo a área de maiores números de acometidos encontra-se no bioma da Mata Atlântica.

**Palavras-Chave:** Leishmaniose Tegumentar Americana. Geoprocessamento. Vale do Jiquiriçá.

#### **ABSTRACT**

The main focus is to analyze of the distribution of numbers of ATL cases in the municipality of Vale of Jiquiriçá of Bahia in the period from 2000 to 2009. In this method, became the geographical and epidemiological survey. The data processed were released by the Superintendency of Economic and Social Studies of Bahia, by the Brazilian Institute of Geography and Database Health System. For the development of the maps and analysis spatial of the data were used the program TerraView 4.2. The result not allowed expansion of the numbers of cases in the Caatinga biome, since ATL is predominantly humid climates. However, the area affected larger numbers found in the Atlantic Forest biome.

**Key-words:** American Tegumentary Leishmaniasis. Geoprocessed. Vale of Jiquiriçá.

---

Recebido em:09/04/2013

Aceito para publicação em:24/03/2014

## INTRODUÇÃO

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma doença infecciosa, não contagiosa de origem zoonótica, causada por protozoários que pertencem ao gênero *Leishmania sp.* No hospedeiro humano acomete pele e mucosa, transmitida através da regurgitação de saliva durante a picada do flebotomíneo fêmea (Ordem: *Diptera*; Família *Psychodidae*; Sub-família *Phlebotominae*), tanto em animais silvestre ou domésticos e em seres humanos (BARRETO et al., 1984; ROSA et al., 1988 apud NEVES, 1998).

O território do Baixo Sul, ao leste do Vale do Jiquiriçá, apresenta os maiores coeficientes de incidência da enfermidade no Estado da Bahia. Conforme estudo realizado por Andrade (2011) os fatores ambientais são favoráveis ao crescimento da população de vetores do gênero *Lutzomyia* que transmite a LTA. No Vale do Jiquiriçá encontram-se também ótimas condições geográficas para a sua propagação, além de apresentar clima favorável para a expansão da LTA.

O estudo com geoprocessamento no Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá visa averiguar a distribuição espacial dos números de pessoas acometidas pela LTA na região. A aplicação dessa técnica permite identificar diferentes padrões de distribuição espacial, contribuindo para um melhor planejamento da saúde pública. A análise espacial dos dados possibilitará correlacionar os fatores socioeconômicos com os fatores ambientais, os quais podem influenciar na área de ampliação dos casos. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivos: Caracterizar o padrão de distribuição espacial dos casos de Leishmaniose Tegumentar Americana nos municípios do Vale do Jiquiriçá, Bahia, no período de 2000 a 2009; Avaliar os fatores socioeconômicos dos municípios do Vale do Jiquiriçá; Correlacionar as variáveis socioeconômicas e ambientais com os casos de ocorrência de Leishmaniose Tegumentar Americana.

## A CARACTERIZAÇÃO DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA NO VALE DO JIQUIRIÇÁ

A área de estudo localiza-se no Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá no Estado da Bahia (Figura 1). A região pertence ao bioma da Mata Atlântica e da Caatinga, com clima ideal que podem favorecer a reprodução dos flebotomíneos.

Em vários países a LTA é considerada com um problema de Saúde Pública essa enfermidade apresenta várias lesões cutâneas, especialmente na sua forma mucosa, podendo ocasionar até mesmo risco de morte para o paciente. No Brasil ocorrem em média 50.000 casos anualmente (BRASIL, 2007).

O número de casos de LTA no Vale do Jiquiriçá tem crescido nos últimos anos. Esse aumento pode estar relacionado com o avanço do desmatamento e a presença frequente de animais domésticos nos domicílios. Costa et al. (2009, p. 70) em seu estudo de LTA, em área endêmica, reforçam que os animais domésticos no seu ciclo de transmissão podem ser os prováveis reservatórios. Dessa forma, o risco de LTA aumenta significativamente, incluindo outro fator seria a exposição maior dos agricultores nas áreas de lavouras por ser seu ambiente de trabalho, ficando mais exposto ao vetor (MACHADO et al., 2000).

## O USO DO GEOPROCESSAMENTO EM SAÚDE

### Aplicação da análise espacial no estudo da Leishmaniose

O conjunto de técnicas computacionais necessárias para manipular informações espacialmente é à base do geoprocessamento. A aplicação dessas técnicas na área da Saúde Coletiva permite o mapeamento de doenças, a avaliação de riscos, o planejamento de ações de saúde e a avaliação de redes de atenção (BRASIL, 2006).

O Geoprocessamento pode ser apreendido como conjunto de técnicas de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de dados espaciais. Englobando diversas áreas de conhecimento, nas diversas disciplinas, como a Cartografia, Computação, Geografia e Estatística.

Algumas das técnicas de geoprocessamento mais utilizadas são: o sensoriamento remoto, a cartografia digital, a estatística espacial e sistemas de informações geográficas. A análise

espacial, empregada nessa pesquisa, pode ser definida como técnica que busca descrever os padrões existentes nos dados espaciais e estabelecer, preferencialmente de forma quantitativa, os relacionamentos entre as diferentes variáveis geográficas (CARNEIRO, 2003).

Na concepção de Carvalho (1997) a técnica de análise espacial é compreendida em três métodos: métodos de visualização; métodos exploratórios (para investigar a existência de algum padrão nos dados); e métodos que auxiliem a escolha de um modelo estatístico e a estimação dos parâmetros desse modelo.

Estudos dessa natureza têm sido realizados com ampla aplicação na saúde. Em pesquisa sobre a distribuição geográfica da Leishmaniose Visceral no estado de Sergipe, Tavares e Tavares (1999) concluíram, através da análise espacial, que houve a expansão da enfermidade em todas as regiões sergipanas sem existir o deslocamento dos principais focos da doença.

No Estado da Bahia, Campos Junior (2007) desenvolveu estudos no município de Iheus, Bahia, durante o período de 2000 a 2004, aplicando a análise espacial, com o objetivo de identificar as áreas e os períodos do ano de maior transmissão da LTA nos seres humanos. Os resultados permitiram visualizar aglomerados da doença com identificação de pontos de maior risco da transmissão dentro dos setores censitários de áreas urbanas.

Resultado satisfatório foi também obtido por Condino (2008) no Litoral Norte Paulista, durante o período de 1993 a 2005. O autor verificou que a distribuição espacial dos casos de LTA era heterogênea, com simultaneidade na manifestação reincidindo em intervalos regulares de seis a oito anos.

De acordo com Teodoro et al. (2008) estudo sobre a distribuição espacial da LTA permitiu formular hipóteses sobre os principais fatores ambientais da proliferação da doença, podendo estas informações auxiliarem no planejamento das políticas públicas de saúde, principalmente nas atividades da saúde ambiental no controle de vetores.

Os resultados demonstram a importância de se trabalhar o geoprocessamento no estudo da enfermidade.

No estudo de Andrade (2011) com fatores ambientais da LTA utilizou-se no trabalho a distribuição espacial em setores censitário do município de Presidente Tancredo Neves, no qual possibilitou visualizar em mapas temáticos as áreas com maior intensidade de pessoas acometida pela doença, além de verificar as dependências espaciais nos setores. Na sua metodologia ele trabalhou com os dados agregados por área, no qual iremos utilizar o mesmo procedimento nesta pesquisa.

### **Saúde e seus determinantes na Leishmaniose Tegumentar Americana**

A saúde é muito mais que não ter doença, vai muito além de um conceito pronto. Mas, o que é saúde? Pode ser considerada como um estado que no nível individual pressupõe a sensação de bem-estar. O conceito não é algo pronto e concreto, mas que busca relação agradável com o indivíduo e sua relação com o ambiente habitado.

No nível coletivo, populacional, a saúde insere-se na noção mais ampla de qualidade de vida. No entanto, a saúde comunitária ou os problemas de saúde são construídos socialmente, mediante o processo de crescimento populacional. Os fatores gerais que participam nestes processos são de várias origens e todos atuam em uma teia ou redes: a biologia humana, o ambiente, os modos de vida e o próprio sistema de serviços de saúde (BRASIL, 2006).

Na concepção de Santos (1979), o espaço socialmente organizado guarda as marcas impressas pela organização social, inclusive aquelas herdadas do passado, adquirindo características locais próprias que expressam a diferenciação de acesso aos resultados da produção coletiva. No qual pode ser estudado espacialmente os conjuntos de modificações que a enfermidade fez com a sociedade local.

As técnicas de geoprocessamento na área de saúde tem surgido recentemente na qual depende de um conjunto de bases tecnológicas e metodológicas. Na base o desenvolvimento tecnológico deve ser apoiado em problemas concretos da prática de saúde. Por outro lado, esses serviços devem incorporar meios automatizados de coleta e análise de dados espaciais para superar as dificuldades de manipulação desses dados.

Vários determinantes estão relacionados a um ator social como uma seleção de problemas, fenômenos que afetam grupos de população selecionados; uma enumeração de fatos, que em seu conteúdo e forma são assumidos como relevantes (suficientes e necessários) para descrever os problemas selecionados e; uma explicação, quer dizer a identificação e percepção do complexo de relações entre os múltiplos processos, em diferentes planos e espaços, que produzem os problemas (BRASIL, 2006).

No entendimento de Iñiguez Rojas (1998) todo espaço geográfico populacional, portará história: ecológica, biológica, econômica, comportamental, cultural, em síntese social que, inevitavelmente, irá orientar o conhecimento do processo saúde-enfermidade, ou seja, sua concepção busca evidenciar que o espaço geográfico tem uma identidade.

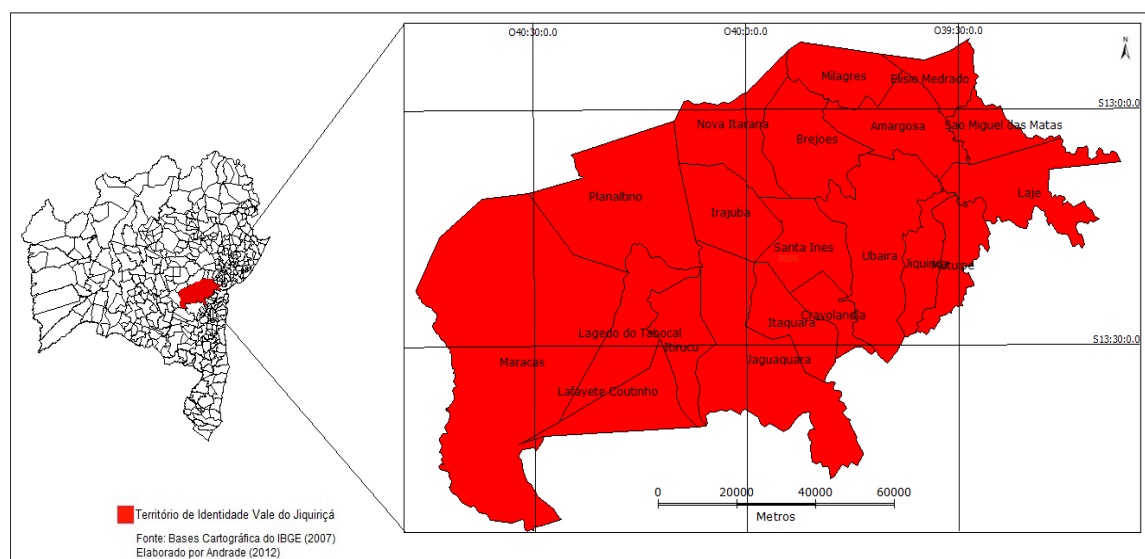
## METODOLOGIA

Na pesquisa foi realizada uma coleta de dados secundários sobre os indicadores epidemiológicos da Leishmaniose Tegumentar Americana e os fatores socioeconômicos do território, para o período 2000 a 2009, baseados em dados municipais coletados pelos organismos estaduais, pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2011), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) e do Banco de Dados do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2011).

## LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Território de Identidade do Vale do Jiquiriçá pertence a uma divisão regional socioeconômica realizada pela Secretaria de Planejamento do Estado da Bahia. Atualmente são 27 Territórios de Identidade na Bahia, constituídos a partir da especificidade dos arranjos sociais e econômico de cada município. Segundo a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI, 2011) hoje o Território do Vale do Jiquiriçá está composto por 20 municípios que são: Amargosa, Brejões, Cravolândia, Elísio Medrado, Irajuba, Itaquara, Itiruçu, Jaguaquara, Jiquiriçá, Lafayette Coutinho, Lagedo do Tabocal, Laje, Maracás, Milagres, Mutuípe, Nova Itarana, Planaltino, Santa Inês, São Miguel das Matas e Ubaira.

Figura 1 – Mapa de localização do Território de Identidade Vale do Jiquiriçá



O Vale do Jiquiriçá, segundo IBGE (2010) tem uma dimensão 10.120 Km<sup>2</sup>, com população de 300.151 habitantes. A área ocupada com lavouras e pastagens corresponde respectivamente a 78.006 ha e a 123.882 ha, no total de 201.888 ha de cultivo agrícola. O Vale está inserido em dois biomas: Mata Atlântica e a Caatinga. Cada município tem suas especificidades em relação ao bioma, com floresta ombrófila densa, caatinga arbórea aberta, contato caatinga – floresta estacional a floresta estacional decidual a semidecidual, de clima úmido, subúmido e semiárido.

## **ANALISE ESPACIAL DOS DADOS**

Para análise espacial dos casos de LTA no Vale do Jiquiriçá utilizou-se a base de municípios do IBGE (2005), somando o número de casos para cada ano e associando esse valor a área de cada município. Após obtenção dos dados por área, a base foi exportada em formato *shapefile* para o programa TerraView 4.2 onde foram realizados os procedimentos de análise da distribuição espacial dos casos de LTA.

As operações de análise espacial consistiram no cálculo do Índice de Moran Global com o objetivo de avaliar a ocorrência ou não de dependência espacial dos dados, considerando todo o Vale do Jiquiriçá. Presta-se a um teste cuja hipótese nula é de independência espacial, neste caso, seu valor seria zero. Valores positivos (entre 0 e +1) indicam para correlação direta e negativos (entre 0 e -1) correlação inversa. Uma vez calculado, é importante estabelecer sua validade estatística. Para estimar a significância do índice, a abordagem mais comum é um teste de pseudo-significância (INPE, 2011).

Para uma avaliação mais detalhada procedeu-se ao cálculo do Índice de Moran Local, permitindo identificar áreas contínuas ou não de dependência espacial na distribuição dos números de casos da LTA nos municípios. Para identificação de aglomerados e dispersão dos dados foram elaborados mapas de estimador de intensidade de Kernel possibilitando identificar diferentes padrões de distribuição da doença, bem como associar o deslocamento das áreas de elevado índice em função da dinâmica de organização do espaço geográfico. As operações foram realizadas para cada ano durante o período estudado.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

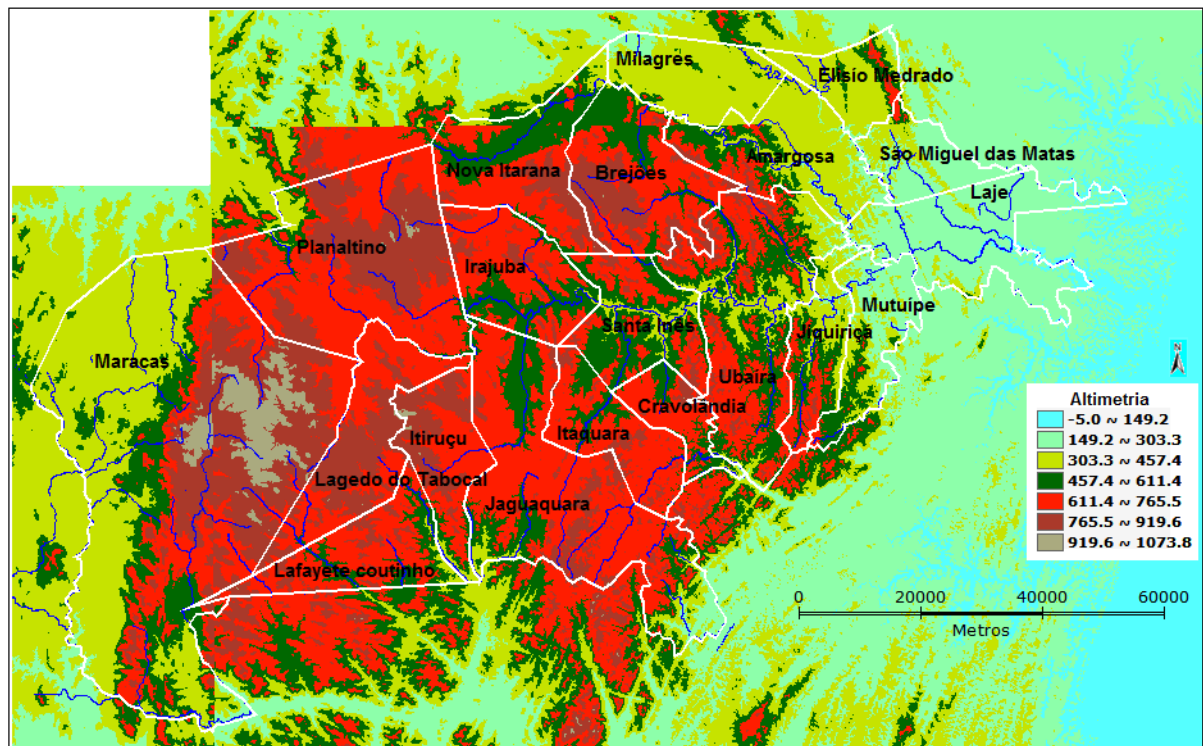
### **Aspectos socioambiental e da saúde no Vale do Jiquiriçá**

O Território do Vale do Jiquiriçá possui várias características sociais e ambientais, pois fica localizado em dois grandes biomas, Mata Atlântica e a Caatinga. Em decorrência da variação pluviométrica e de altitude, com zonas de Mata Atlântica e do Semiárido que na sua transição entre esses dois ecossistemas favorecem para diferentes culturas agrícolas e da pecuária. Ao analisar o mapa da figura 2 observa-se que no relevo do Vale do Jiquiriçá predominam cotas elevadas, acima de 600 m de altitude. Essa condição, associada às características climáticas da região não favorecem a expansão da leishmaniose. Da mesma forma, no município de Maracás, com altitudes mais baixas e clima subúmido a seco o número de casos é bastante reduzido, quando comparado com outros municípios do território. Entretanto, os municípios de Ubaíra, Jiquiriçá, Mutuípe e Laje, com altimetria variando entre 150 a 300 m, clima úmido a subúmido e presença de cacau e fragmentos de Mata Atlântica, apresentam condições favoráveis à expansão dos números de casos de leishmaniose. Isto indica que são ambientes favoráveis aos criadouros de flebotomíneos.

Nesta região se produz cacau, café, mandioca, banana, frutas tropicais diversas, caju, flores, guaraná, cravo, borracha e também a criação de gado de leite e para corte. Na história da ocupação do Vale a principal cultura produzida foi o fumo, depois substituída pelo café e, posteriormente, pela cultura do cacau, que reinou na maioria dos municípios, a qual se adaptou bem a zona da mata.

Portanto, a agricultura é a que mais contribui para o PIB em grande parte dos municípios. Esse fator leva a crer que exista bastantes trabalhadores, conectado a atividade na lavoura ou pastagem, em que existam ligações indiretas com animais e insetos que poderá acometer a saúde das pessoas.

Figura 2 – Mapa hipsométrico do Vale do Jiquiriçá



São vários os fatores que favorecem para o crescimento econômico do território. No Vale do Jiquiriçá temos um ator que contribuiu significativamente, o Rio Jiquiriçá (Figura 2) que estabelece o elo entre os municípios e também em questões socioculturais e produtiva. O rio sempre representou o eixo de comunicação natural para os moradores, mas na atualidade, essa referência está se perdendo em função do processo de degradação em que se encontra. No final do século XIX foi construída uma ferrovia, ligando os principais centros urbanos para o escoamento da produção, onde o rio foi o principal norteador. Na década de 40 a ferrovia foi substituída pela rede rodoviária. Esses fatores abordados da produção agrícola e agropecuária são corresponsáveis pela transformação do ambiente e assim, interfere indiretamente na saúde da população.

O nível de pobreza do Vale do Jiquiriçá durante o período de 1991 a 2000 teve uma redução (IBGE, 2010). Entretanto, no ano de 2003 observa-se níveis mais elevados em todo o território, conforme figura 3. Percebe-se que nenhum município tem valor acima de 50%, quatro municípios estão abaixo de 36% de índice de pobreza, ou seja, existe menos pobreza no município. Com índice acima de 43% da pobreza estão três municípios: Jaguaquara, Mutuípe e Amargosa.

Verifica-se na figura 4 que em relação ao PIB (renda *per capita*) os municípios com valores mais expressivos são Jaguaquara, Amargosa, Brejões, Lafayette Coutinho e Laje. Esses possuem uma economia fortemente influenciada pela produção agropecuária, embora nos casos de Jaguaquara e Amargosa o setor de serviços também tem um peso significativo. Observa-se ainda que o município de Jaguaquara e Amargosa apresentam índices de pobreza elevados, mas sua arrecadação é maior, havendo uma mal distribuição de renda (Figuras 2 e 3). Podendo ser levado em conta o número da população, já que o PIB é calculado *per capita*, ou seja, por pessoa.

Figura 3 – Mapa Temático do índice de Pobreza do Vale do Jiquiriçá, ano e 2003

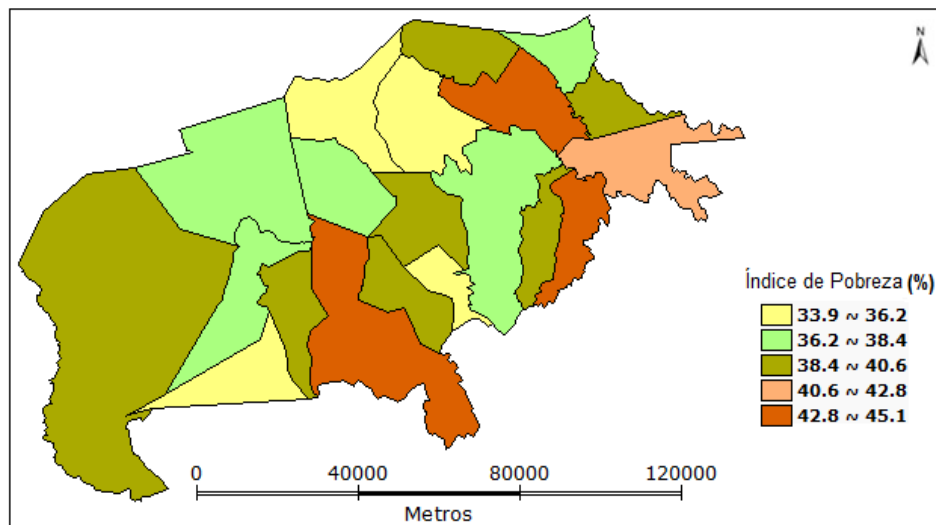
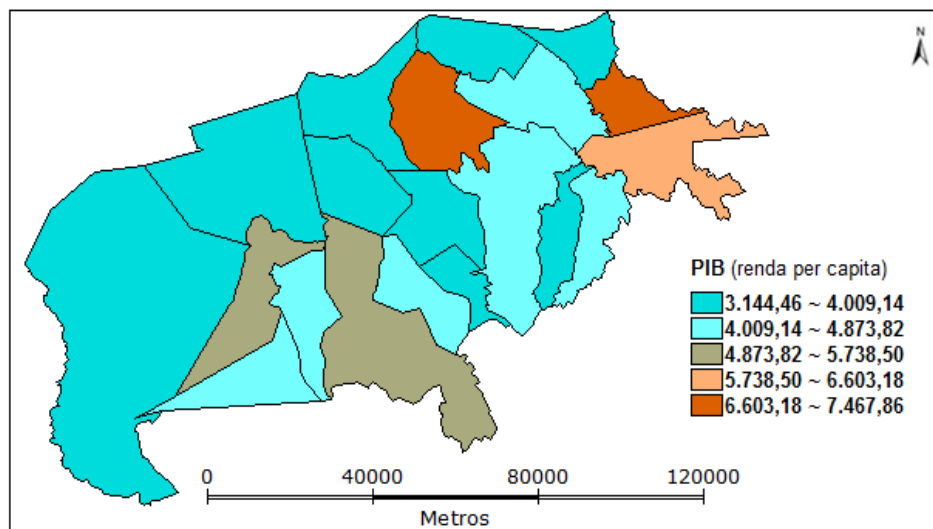


Figura 4 – Mapa Temático do Produto Interno Bruto (PIB) do Vale do Jiquiriçá, período de 2009

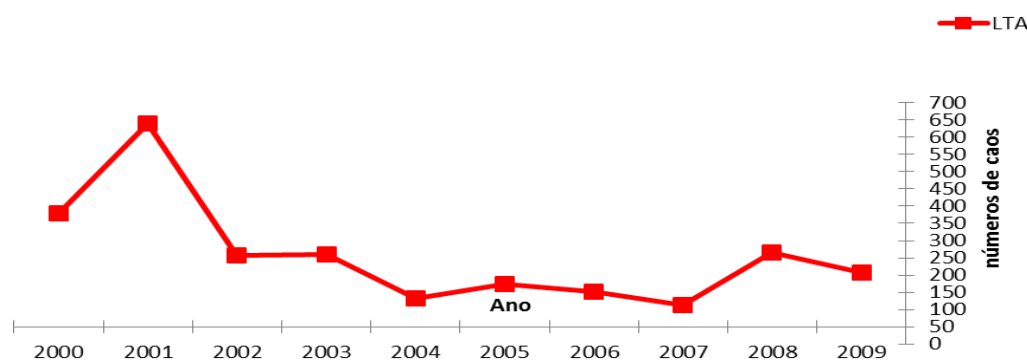


### AVALIAÇÃO TEMPORAL DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA

Com a expansão agrícola e pecuária na região, grande parte do Vale pertencente ao bioma da Mata Atlântica foi devastada, com isso os habitat de várias espécies de animais foram destruídos, incluindo o vetor da LTA. Com a destruição do habitat natural desses insetos, os flebotomíneos migram para áreas urbanas e casas, aumentando o risco para o acometimento de ocorrência da doença. Estudo realizado por Andrade (2011) no município de Presidente Tancredo Neves, Bahia, indica que os flebotomíneos estão se adaptando a lavoura de cacau e são atraídos pela luminosidade da luz elétrica das casas residenciais. É possível que mudança no comportamento do vetor estejam acontecendo também no Vale do Jiquiriçá, pois o ambiente é similar ao da área em estudo.

Na figura 5 visualiza-se o total de números de casos de LTA no período de 2000 a 2009, demonstra que a partir de 2001 ocorre um significativo decréscimo no número de casos. A partir de 2007 observa-se novamente um incremento, com discreta redução em 2009. No ano de 2000, 2005, e 2008 existe um crescente aumento no número de casos, entre 2002 a 2004 e 2009 um declínio. Essas alterações devem estar relacionadas com a expansão do uso do solo.

Figura 5 – Números de casos da Leishmaniose Tegumentar Americana no período de 2000 a 2009 no Vale do Jiquiriçá



Fonte: DATASUS, 2012.

## ANÁLISE ESPACIAL DA LTA NO VALE DO JIQUIRIÇÁ

### Índice de Moran Global

O índice de Moran permite identificar se há ou não correlação espacial que melhor visa descrever os dados, ou seja, características da dependência espacial, mostrando como os valores estão correlacionados no espaço. O índice de Moran faz uma análise na qual possibilita visualizar a independência espacial entre os municípios, neste caso o valor seria zero. Valores positivos (entre 0 e +1) indicam para a correlação direta e negativos (entre 0 e -1) correlação inversa (INPE, 2004). A tabela 1 apresenta o índice de Moran Global e sua significância (p-valor) para a distribuição dos casos por ano. Observa-se que apenas para o ano de 2000 e 2006 houve dependência espacial.

Tabela 1 - Estatística espacial do Índice de Moran Global

Ano	valor de índice	p-valor*
2000	0.445756	0.04
2001	0.0182024	0.09
2002	0.21178	0.06
2003	0.151644	0.13
2004	0.035555	0.38
2005	0.307661	0.08
2006	0.609537	0.01
2007	0.324242	0.08
2008	0.39851	0.06
2009	0.383682	0.06

\*valor < ou = a 0,05 indica dependência espacial.



### Índice de Moran Local – LISA

O índice de Moran Global é útil como caracterização de toda a região de estudo (Vale do Jiquiriçá), possibilitando identificar um único valor como média de associação espacial para todo um conjunto de dados da área. Portanto, é necessário utilizar indicadores de associação espacial que possam ser relacionados às diversas localizações de uma única variável distribuídas espacialmente.

O índice de Moran Local utiliza essa correlação espacial para todos os municípios do Vale do Jiquiriçá, trata-se de um indicador local com um valor específico de correlação para cada área (município), permitindo a identificação de agrupamentos e valores externos.

Nos mapas apresentados nas figuras 6 a 8, verifica-se o valor de significância do índice de Moran Local. Os resultados indicam a presença de dependência espacial para os municípios que estão em vermelho. Nestes, a distribuição do número de casos de LTA não ocorre de forma aleatória. Isso indica que outros fatores socioeconômicos e/ou ambientais podem estar associados com a ocorrência da LTA. Nos demais municípios, a ocorrência da LTA manifesta-se de forma aleatória, não sendo possível definir modelos inferenciais e probabilidades sobre o risco de se contrair LTA na região.

Figura 6 - Mapa Temático do Índice de Moran Local nos anos de 2000 a 2003. Áreas destacadas em amarelo indica ausência de dependência espacial ( $p > 0,05$ ) e em vermelho a existência de correlação espacial ( $p < 0,05$ )

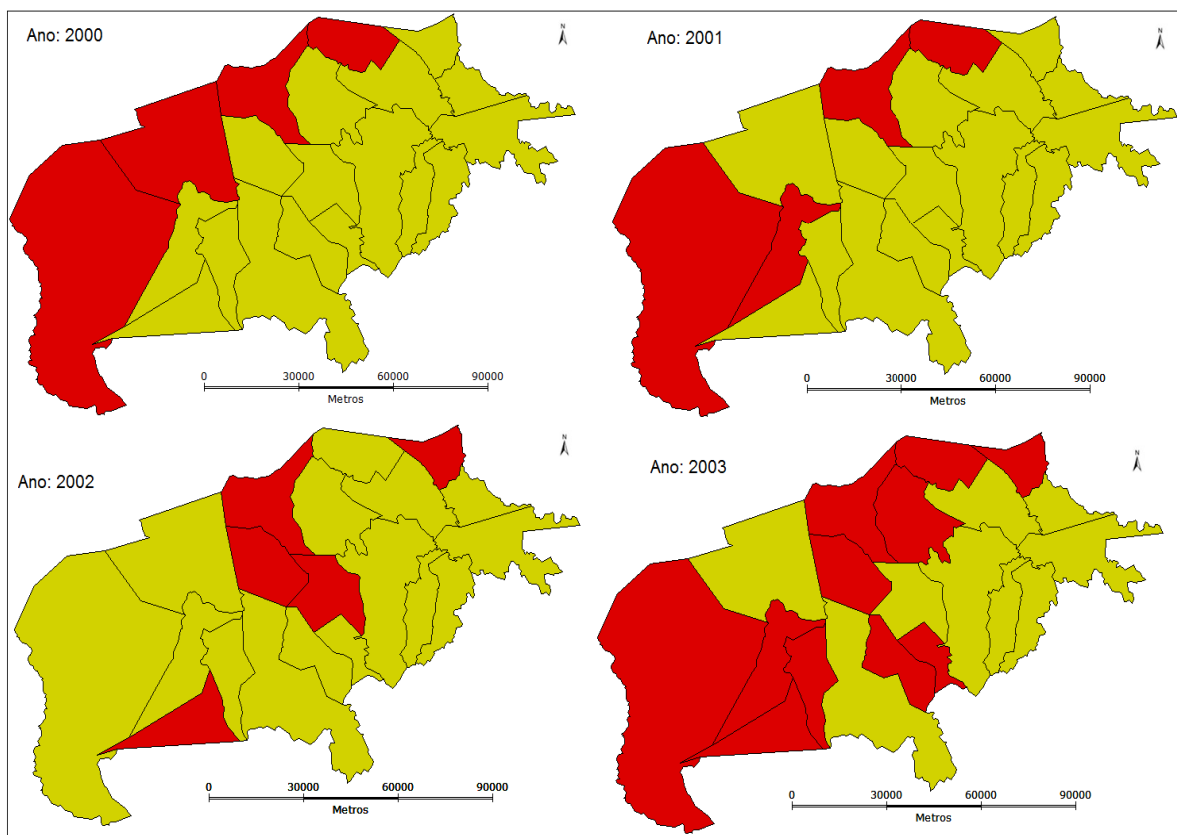


Figura 7 - Mapa Temático do Índice de Moran Local nos anos de 2004 a 2007. Áreas destacadas em amarelo indica ausência de dependência espacial ( $p > 0,05$ ) e em vermelho a existência de correlação espacial ( $p < 0,05$ )

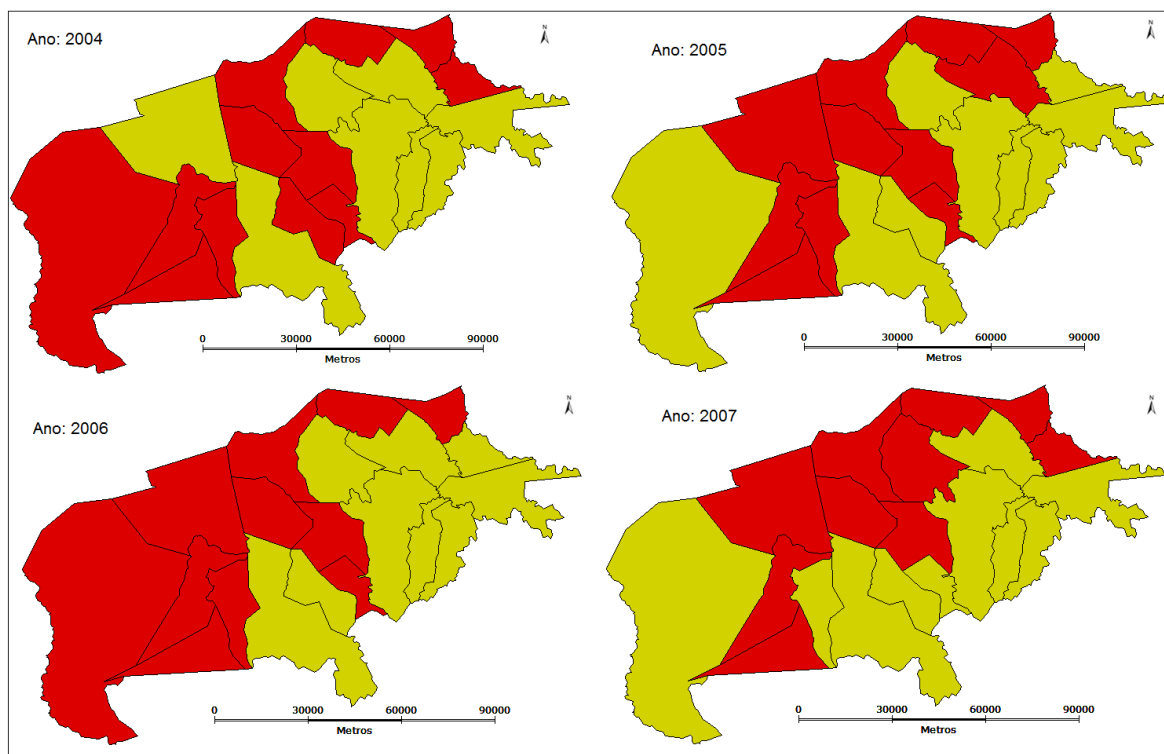
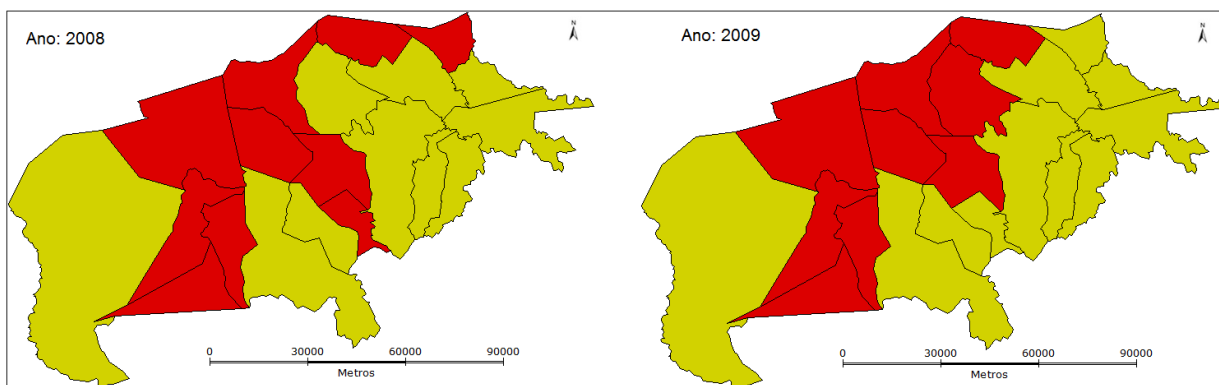


Figura 8 - Mapa Temático do Índice de Moran Local nos anos de 2008 e 2009. Áreas destacadas em amarelo indica ausência de dependência espacial ( $p > 0,05$ ) e em vermelho a existência de correlação espacial ( $p < 0,05$ )



### Mapa de Kernel

O Mapa de Kernel é uma opção para analisar o comportamento de padrões de pontos e que se aplica também para dados agregados, como os obtidos nesse trabalho por município. Esse mapa permite, por meio de interpolação, estimar a densidade dos números de casos de LT

para todo o território (INPE, 2004). Esse procedimento fornece uma visão geral da intensidade do processo em toda região do mapa em estudo.

A ferramenta foi utilizada para calcular a intensidade em cada ano (Figuras 10 a 12) proporcionando uma visão das áreas de dispersão ou aglomeração. A figura 10 apresenta a densidade de Kernel dos números de casos de LTA no ano de 2000 a 2003 indicando uma forte concentração nos municípios de Mutuípe, Jiquiriçá e de Ubaíra (vermelho intenso) e nas suas proximidades uma ocorrência média (laranja e amarelo intenso) no município de Ubaíra.

Podemos perceber na figura 11 uma densidade de Kernel dos números de casos de LT no ano de 2004 a 2007, indicando uma concentração nos municípios de Mutuípe e Jiquiriçá (vermelho intenso) e no entorno baixa intensidade nos municípios de Ubaíra e Laje (verde claro).

Figura 9 – Estimador de densidade Kernel para todos os casos de LT no ano de 2000a

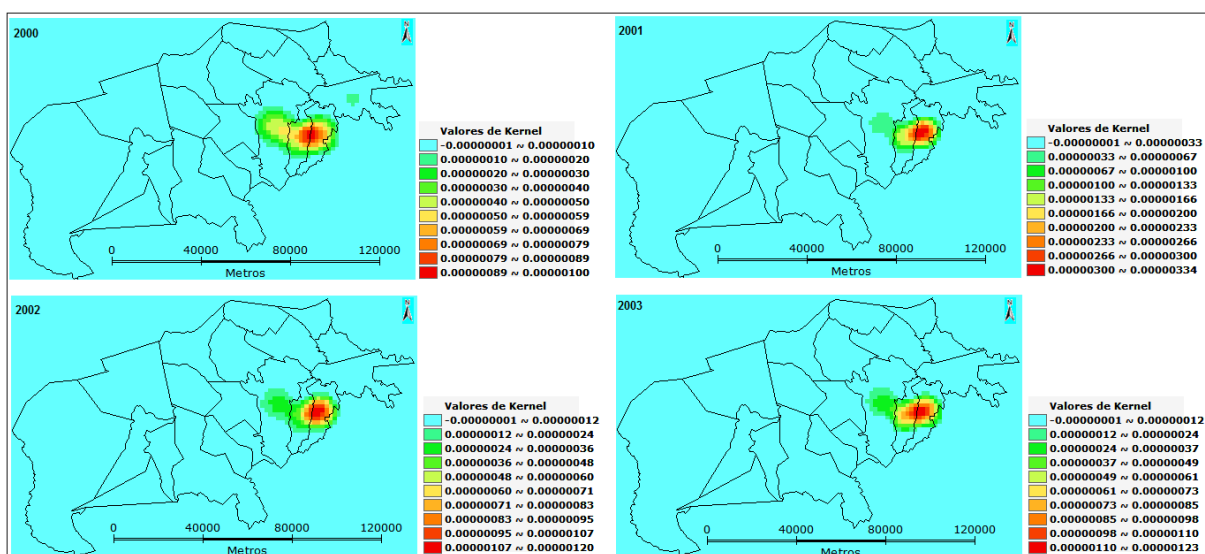
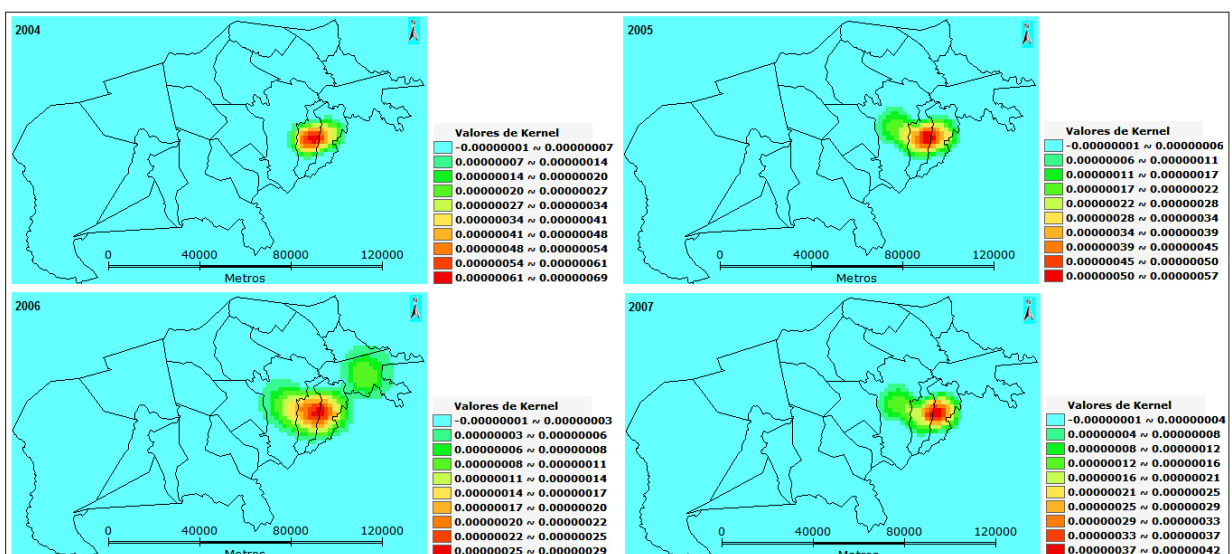
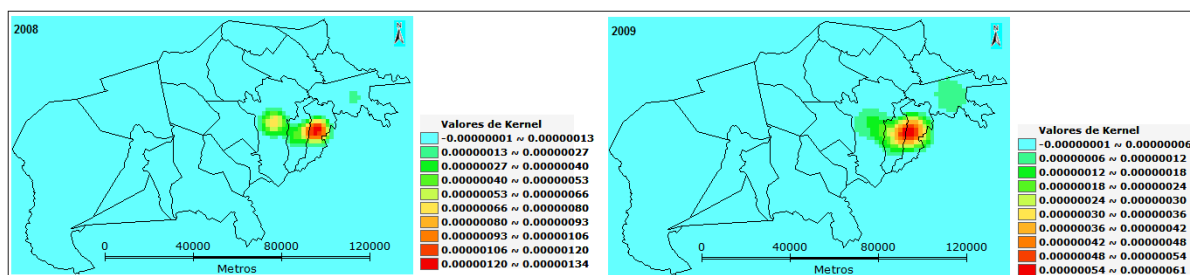


Figura 10 – Estimador de densidade Kernel para todos os casos de LT no ano de 2004a



No ano de 2008 e 2009, visualizada na figura 12 (ou 11) o mesmo acometimento dos anos de 2006, nos mesmos municípios de Mutuípe e Jiquiriçá com o ponto (vermelho intenso), e com (verde claro) no município de Laje. Verifica-se que não existe uma expansão contínua para outros municípios.

Figura 11 – Estimador de densidade Kernel para todos os casos de LT no ano de 2008 e



Andrade (2011) em seu estudo com mapas de Kernel identificou áreas de endemicidade, correlacionando-as com a expansão agrícola, que modifica a paisagem natural da localidade, a casa-proximidade-lavoura e a eletricidade no campo. De modo similar, essa pesquisa apresenta o mesmo padrão de “endemicidade” nos casos dos municípios de Mutuípe e Jiquiriçá. Essa relação está condicionada a hidrografia da região, já que nesses municípios existem muita nascente e um rio, que favorece a umidade, além da grande declividade existente na região, podendo favorecer o sombreamento, ambiente este agradável para a procriação dos flebotomíneos.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou não haver expansão dos números de casos da LTA no bioma da Caatinga. Portanto, a área com maiores números de pessoas acometidas pela doença encontra-se no bioma da Mata Atlântica.

O processo histórico do Vale do Jiquiriçá mostrou que houve desmatamento de grande área para a agricultura e agropecuária tornando assim, um local propício à expansão da doença.

O estudo do geoprocessamento possibilitou visualizar os principais municípios com maior endemicidade da LTA onde os fatores ambientais estão diretamente correlacionados.

A análise espacial dos números de casos de LTA também identificou períodos que foram mais propensos ao acometimento, e que os principais municípios foram Mutuípe, Jiquiriçá e Ubaíra; que são territórios vizinhos.

O estudo socioeconômico nos municípios do Vale demonstrou que existe grande índice de pobreza, sendo um fator importante para a baixa qualidade de vida da população, além da desigualdade na distribuição do acesso a estabelecimento de saúde.

Contudo, a importância do geoprocessamento na área de saúde é grande valor no estudo de distribuição espacial das doenças. Esta ferramenta possibilita visualizar de forma mais dinâmica a real situação do Vale de Jiquiriçá e essencial para o planejamento territorial em saúde no enfrentamento da Leishmaniose Tegumentar Americana.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, I.M. **Leishmaniose Tegumentar Americana**: uma análise ambiental na zona rural do município de Presidente Tancredo Neves. 2011. 58 f. Monografia. (Graduação Licenciatura em Geografia) Departamento de Ciências Humanas - Campus V, Universidade do Estado da Bahia, Santo Antônio de Jesus, 2011.
- BARRETO, A.C., et al. Características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em uma região endêmica do Estado da Bahia, Brasil. **Boletim de la Oficina Sanitária Panamericana**, n. 80 p. 415-423, 1981.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Abordagens espaciais na Saúde Pública**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 139 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual de controle de leishmaniose tegumentar americana**. Brasília: Ministério da Saúde, 2007. 182 p.
- CAMPOS-JÚNIOR, D. A. C. **DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CASOS HUMANOS DE LEISHMANIOSE TEGUMENTAR AMERICANA NA ZONA URBANA DE ILHÉUS, BAHIA, BRASIL, 2000-2004**. 2007. 69 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais. 2007. Disponível em: <[http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/SSLA7TWJWW/1/tese\\_formatada\\_para\\_gr\\_fica\\_25\\_2.pdf](http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/1843/SSLA7TWJWW/1/tese_formatada_para_gr_fica_25_2.pdf)> Acesso em 05 ago. 2011.
- CARNEIRO, E.O; SANTOS, R.L. ANÁLISE ESPACIAL APLICADA NA DETERMINAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO PARA ALGUMAS DOENÇAS ENDÊMICAS (CALAZAR, DENGUE, DIARRÉIA, DST – DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS E TUBERCULOSE), NO BAIRRO DO CAMPO LIMPO, FEIRA DE SANTANA (BA). **Revista Sitientibus**, Feira de Santana, n.28, p. 51-75, 2003.
- CARVALHO, M.S. **Aplicação de Métodos de Análise Espacial na Caracterização de Áreas de Risco à Saúde**. 1997. 179 f. Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) – Instituto de Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.
- CONDINO, M., et al., Leishmaniose tegumentar americana no Litoral Norte Paulista, período 1993 a 2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. São Paulo. v. 41(6) p. 635-641, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003786822008000600015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S003786822008000600015&script=sci_arttext)> Acesso em: 20 jul. 2011.
- COSTA. J.M.L., et al. MODALIDADES CLÍNICAS, DIAGNÓSTICO E ABORDAGEM TERAPÊUTICAS DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NO BRASIL. **Revista Gazeta Médica da Bahia**. Salvador, v. 79, p. 70-83, 2009.
- COSTA. J.M.L., et al. METISMO APOPTÓTICO COM POSSÍVEL MECANISMO IMUNOPATOGÊNICO DA LEISHMANIOSE CUTÂNEA DIFUSA (LCD). **Revista Gazeta Médica da Bahia**. Salvador, v. 79, p. 40-51, 2009.
- DATASUS (Banco de dados do Sistema Único de Saúde). **Epidemiológicas e Morbidade de 2000 a 2009**. Disponível em: < <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>> Acesso em: 02 de fev. 2011.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Demográfico**: Bahia 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em: 02 fev. 2011.
- INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Manual do TerraView 4.2**. São Paulo: INPE, 2004. Disponível em: < [http://www.dpi.inpe.br/terraview/php/docs.php?body=Tutorial\\_i](http://www.dpi.inpe.br/terraview/php/docs.php?body=Tutorial_i)> Acesso em: 02 fev. 2011.
- IÑIGUEZ ROJAS, L.B.; TOLEDO, L.M. **Espaço e Doença: Um Olhar sobre o Amazonas**. Rio de Janeiro: Fiocruz. 1998. p. 175
- MACHADO, L.M.C.P. Geografia médica; meio ambiente, desenvolvimento e qualidade de vida. **Caderno Geografia**. Belo Horizonte, v. 10, p.15, 2000.
- NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. São Paulo: Atheneu, 9ª Edição, 1998. p. 494

SANTOS, M. **O espaço dividido**: os dois circuitos da Economia Urbana nos Países Subdesenvolvidos. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979. p. 433

SEI (Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia). **Publicações de estudos sociodemográficos**. Bahia: SEI, 2011. Disponível em: <[http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=798&Itemid=328](http://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=798&Itemid=328)> Acesso em 24 de jan. 2011.

SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) . Brasília: SINAN, 2010. Disponível em: < [http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar\\_texto.cfm?idtxt=21383](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=21383)> Acesso em 10 de jan. 2010.

TAVARES, L.; TAVARES, E. **Incidência, Distribuição Geográfica e Aspectos Ambientais das Áreas Endêmicas da Leishmaniose Visceral em Sergipe**. Aracaju: Fundação Nacional de Saúde, 1999. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/iesus/v8n1/v8n1a06.pdf>> Acesso em 25 jul. 2010.

TEODORO, U., et al. Distribuição geográfica e características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em áreas de colonização antiga do Estado do Paraná, Sul do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24 (6) p. 1291-1303, 2008. Disponível em: <http://www.scielosp.org/pdf/csp/v24n6/10.pdf>. Acesso em 25 jul. 2010.