

# **GEOTECNOLOGIAS APLICADA AO MONITORAMENTO DO VETOR Aedes Aegypti NA ÁREA ITAQUI-BACANGA, SÃO LUÍS - MA.**

Yata Anderson Gonzaga Masullo

Instituição: UFMA/GEOTEC/LABOCLIMA

E-mail: yanderson3@hotmail.com

Ana Carolina Coutinho Carvalho

Instituição: UFMA/GEOTEC/LABGEO

E-mail: ana.carolina.geo@hotmail.com

Mauricio Eduardo Salgado Rangel

Instituição: DEGEO/UFMA/LABGEO

E-mail: mauriciorangel@ufma.br

## **Resumo**

O uso do SIG na espacialização de dados referentes à saúde é de extrema importância para o monitoramento das variáveis relacionadas à doença em questão, como por exemplo, fatores físicos, sociais e variantes relacionadas ao vetor transmissor. Esta geotecnologia possui uma linguagem computacional, na qual é possível armazenar, cruzar e relacionar dados, através da localização de pontos na superfície terrestre. No Brasil, a problemática da dengue, diante do seu agravamento e a iminência de uma epidemia de proporções consideráveis, tem intensificado as pesquisas para o desenvolvimento de métodos mais eficazes para o controle dessa doença no ambiente urbano. Em nível local, a utilização de SIGs para o monitoramento da dengue no município de São Luís, contribuiu para uma análise da distribuição espacial da doença na cidade. Deste modo, esta pesquisa objetivou analisar o problema da dengue na referida localidade, utilizando as geotecnologias e a educação ambiental sinergicamente associadas, como estratégia para que a comunidade descobrisse, através da participação nas atividades da pesquisa, a dimensão do problema da dengue no seu próprio habitat.

**Palavras-chave:** SIG, Dengue, São Luís

## **1 INTRODUÇÃO**

No Brasil, a problemática da dengue, diante do seu agravamento e a iminência de uma epidemia de proporções consideráveis, tem intensificado as pesquisas para o desenvolvimento de métodos mais eficazes para o controle

dessa doença no ambiente urbano. Apenas disponibilizar as informações à população, sobre a dengue e o seu vetor, não tem produzido resultados satisfatórios.

A solução para este problema poderá estar na elaboração de estratégias que estimulem a participação da população para o monitoramento entomológico, através de práticas educativas para a manutenção da qualidade sanitária ambiental. Possivelmente, estas ações deverão ser o principal tema nas próximas campanhas para o controle da doença e do vetor no ambiente urbano.

Considerando a problemática em questão e a possibilidade da utilização das geotecnologias aplicada ao monitoramento do vetor *Aedes aegypti* na área Itaqui-Bacanga localizada no município de São Luis (MA), otimizará a qualidade ambiental e da saúde pública. Nesta comunidade, em virtude da ocupação desordenada advinda da falta de planejamento para o uso e a ocupação do solo, deflagrou-se o descaso com as condições de saneamento domiciliar e peridomiciliar em vários pontos na localidade, favorecendo a formação de criadouros e focos de infestação do mosquito *Ae. aegypti*.

Deste modo, esta pesquisa objetivou analisar o problema da dengue na referida localidade, utilizando as geotecnologias e a educação ambiental sinergicamente associadas, como estratégia para que a comunidade descobrisse, através da participação nas atividades da pesquisa, a dimensão do problema da dengue no seu próprio habitat.

## **2 METODOLOGIA**

Para a realização do presente trabalho, foi utilizado métodos quantitativos, qualitativos e técnicas que possibilitem a melhor compreensão dos principais fatores que influenciam ou contribuam para a análise da prevalência da dengue na área de estudo. Os levantamentos bibliográficos foram realizados na Biblioteca Central da Universidade Federal do Maranhão, nas bibliotecas setoriais do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPA), Núcleo de Documentação, Pesquisa e Extensão Geográfica (NDPEG) e no Laboratório de Hidrobiologia da UFMA (Labohidro), e no site do DATASUS, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e de diferentes Centros de Pesquisas, Universidades, bem como em revistas científicas disponibilizadas na internet.

Estruturaram-se análises de aspectos sociais, ambientais e econômicos direcionados a avaliação das políticas públicas empregadas na área com relação ao aumento dos casos de dengue e de outros elementos presentes no local de estudo. As informações referentes ao ano de 2008 a 2009 foram coletadas na Secretaria Municipal de Saúde de São Luís, no site do DATASUS; os casos de dengue notificados em 2008 e 2009, na área Itaqui-Bacanga em São Luís, já foram levantados e as coordenadas geográficas (latitude e longitude) estão sendo processadas para georreferenciamento no software ARCVIEW 3.2 e a geração dos mapas temáticos está sendo feita a partir da planta cadastral deste referido município no formato digital.

### **3 O PROBLEMA DA DENGUE NO BRASIL, MARANHÃO E SÃO LUÍS**

A dengue é atualmente um dos principais problemas de saúde pública enfrentados na maioria dos países. Conforme as informações da Organização Mundial da Saúde (OMS), exceto a Europa, cerca de 80 milhões de pessoas são infectadas anualmente em 100 países de todos os continentes, 550 mil pessoas necessitam de hospitalização e 20 mil morrem em consequência da doença (BRASIL. Ministério da Saúde, 2002). No Brasil, as estatísticas referentes ao período que se estende de 1994 a 2005, revelam uma oscilação com tendência à elevação das taxas de incidência da dengue. Na década de 1990 foi registrada uma epidemia que se caracterizou pela rápida dispersão do *Ae. aegypti* em direção às cidades e aos estados do interior do país (REDE, 2008).

Diversos fatores socioeconômicos e ambientais muito favoreceram a adaptação, a proliferação e a dispersão do mosquito *Ae. aegypti* por quase todo o território. Este vetor, que em 1955 havia sido considerado erradicado no Brasil, reapareceu no início dos anos 1970 em Belém do Pará e São Luís do Maranhão, não se obtendo, desde então, resultados satisfatórios nos programas para o seu controle a curto e médio prazos no território brasileiro (BRASIL. Ministério da Saúde, 2001).

Nos anos de 1995 e 2005, o estado do Maranhão teve uma considerável elevação nas taxas de incidência da dengue, acumulando nesse intervalo 62.770 mil casos da doença, passando a ocupar a 15<sup>o</sup> posição na

classificação geral do país, porém, chama-se a atenção para o fato de não existirem registros de dados referentes ao período de 1990 a 1994.

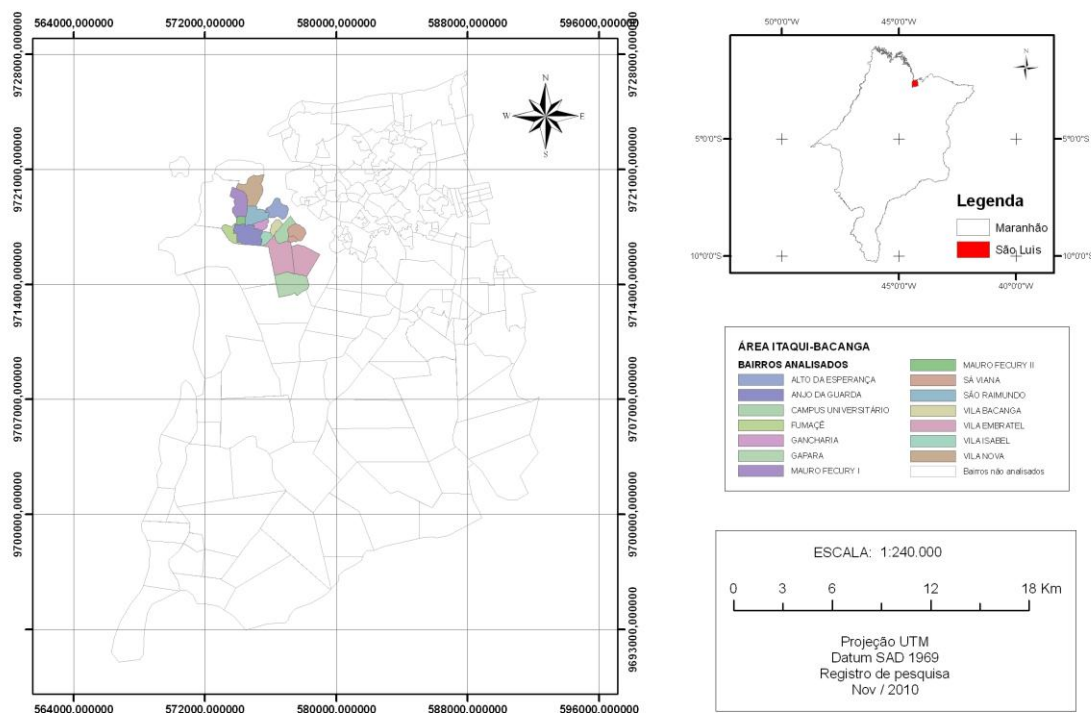
Em 1996 o Ministério da Saúde instituiu o Programa de Erradicação do *Ae. aegypti* (PEAa). Este programa, mesmo não obtendo êxito para a eliminação do mosquito vetor no prazo pretendido, propôs ações conjuntas de diversos setores para o combate ao mosquito. A inviabilidade dos métodos utilizados para a erradicação deste vetor, fez com que o Ministério da Saúde reavaliasse as suas ações e incluísse novos elementos nos seus programas, dentre estes, a mobilização social e a participação comunitária.

Diante do exposto, é importante reforçar que a disseminação das informações à população, sobre a problemática da dengue e o controle entomológico do vetor, poderá ser trabalhada sob o prisma da educação ambiental, envolvendo o sujeito receptor numa experiência participativa, de maneira a ampliar o seu nível de conhecimento sobre a temática e compreender a dimensão do problema, condições necessárias para a tomada de consciência para uma participação efetiva nos programas de erradicação da doença.

#### **4 CARACTERIZAÇÃO DA ARÉA**

A Ilha de São Luís situa-se na Região Costeira norte do Estado do Maranhão, limitando-se ao norte com o Oceano Atlântico; ao sul, com a Baía de São José e o Estreito dos Mosquitos; a leste com a Baía de São José e a oeste com a Baía de São Marcos. O referido local ocupa a parte central do Golfão Maranhense, separando-se do continente pelo Estreito dos Mosquitos, indicadas pelas coordenadas 2°24'27" e 2°29'32" Lat. Sul; 44°15'48" e 44°17'41" de Long. Oeste; e 2°29'06" e 2°29'31" Lat. Sul e 44°14'07" e 44°15'41" de Long. Oeste respectivamente.

## MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA : ÁREA ITAQUI-BACANGA.



Mapa 1 Localização da área de estudo  
Fonte: Dados de Pesquisa, 2010.

## 5 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O espaço transformado pelo homem assume diversas formas, dentre as quais podemos apontar duas bem distintas: o espaço urbano e o espaço rural. Os espaços urbanos caracterizam-se pelo maior adensamento humano enquanto que os rurais, pelo povoamento mais disperso (SANTOS; BARCELLOS, 2006).

Em São Luís essa dinâmica resultou que no ano de 1940, a população da mesma contava com “apenas” 50.735 habitantes e teve um incremento de 57,4% no ano de 1950. Em 1970 houve aumento demográfico de 243,45% e, em 2000, um número correspondente a 1.715,15%. Conforme o IBGE em 1996, a população da ilha do Maranhão em 1980 correspondia a 498.8961 habitantes, sendo que o município de São Luís contava com 449.432 habitantes. Em 1996 a população da ilha contava com 941.431 habitantes, sendo que 780.833 concentravam-se na Capital do Estado.

Em termos percentuais, nesse período houve um acréscimo de 88,7% na população da ilha e de 73,7% na população do município de São Luís. De

acordo com os resultados preliminares do Censo Demográfico do IBGE realizado em 2000 no presente ano a população da ilha era de aproximadamente 1.068.046 habitantes e destes 865.690 residem em São Luís. Atualmente a cidade conta com cerca de 1 milhão de habitantes indicando que o aumento populacional levou a uma incorporação cada vez mais exponencial de espaços, inclusive aqueles considerados “insalubres”, como áreas de mangues e encostas com mais de 30% de inclinação (DIAS,2005).

## **6 OS SIGS E O MONITORAMENTO DA DENGUE EM SÃO LUIS DO MARANHÃO**

Os Sistemas de Informações Geográficas, conjunto organizado de equipamentos, programas computacionais, dados geográficos e individuais, projetados para coletar , armazenar, atualizar, manejar, analisar e mostrar diferentes formas de informação geograficamente referenciada, operando de maneira integrada (CHOU, 1997 *apud* OPAS, 2002) atuam na saúde pública de diferentes maneiras, podendo fazer uma descrição espacial da situação de um evento de saúde, identificar as áreas de maior risco da doença, analisar padrões ou diferenças nas situações de saúde em diferentes níveis de agregação, identificar os grupos de alto risco, servir de apoio à vigilância e monitoramento em saúde pública, servem ainda como subsídio na geração e avaliação de hipóteses de pesquisa e novas áreas de estudo, entre outras aplicações.

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2002), a capacidade de integração de informações dos SIG possibilita simplificar, agilizar e automatizar os processos necessários à análise epidemiológica da situação de saúde pública.

As relações estabelecidas entre o homem e a natureza influenciam diretamente a qualidade de vida de uma região. Por esse motivo as questões de saúde referentes à dengue devem ser analisadas de acordo com as condições sociais e sanitárias de uma comunidade.

No Estado do Maranhão, segundo dados do Ministério da Saúde (2009), entre janeiro e março de 2008 foram notificados 2.421 casos suspeitos de dengue. Comparando esses dados com o mesmo período do ano anterior,

verifica-se uma redução de quase 70% no número de casos de dengue. Estes casos foram distribuídos em todas as regiões, com um maior número de municípios de altas incidências localidades próximo à capital são Luis (figura 2).

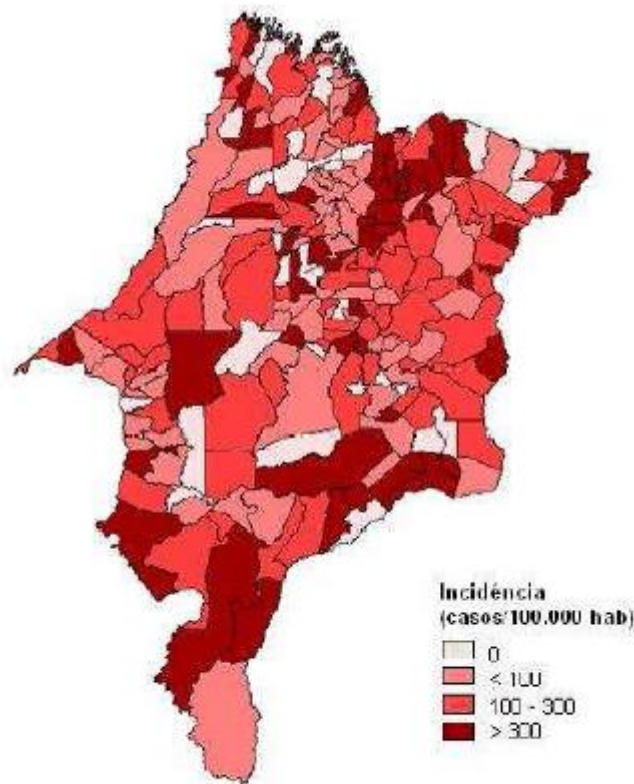


Figura 1 Incidência de dengue por município, Maranhão, ano 2007.  
Fonte: registro de pesquisa.

Desde 2007, São Luís já possui o seu plano de contingência, que é anualmente reeditado de acordo com o avanço ou retrocesso da dengue, levando em consideração também as áreas mais afetadas pela incidência da dengue na cidade. Segundo dados da Secretaria Municipal de Saúde da cidade, em 2008 foram registrados 216 casos de dengue no distrito sanitário Itaqui-Bacanga e no ano seguinte, 2009, este quantitativo foi igual a 106 casos. Vale ressaltar, porém, que no momento de aquisição desses dados, no primeiro semestre de 2010, ainda estavam sendo completadas as tabelas referentes a estes casos no município, o que pode alterar, para mais ou para menos, esse quantitativo.

O distrito sanitário do Itaqui-Bacanga é constituído por vários bairros da porção sudoeste da Ilha do Maranhão, dentre eles destacam-se os bairros do anjo da Guarda, Bonfim, Vila Mauro Fecury I e II, Gancharia, Fumacê, Vila Embratel, Vila Izabel, Vila Nova, São Raimundo e Bacanga.

Nessa porção da ilha, em 2008, de acordo com a diferença de gêneros, constatou-se que a distribuição de casos foi aproximadamente a mesma entre os sexos, sendo 50,46% para a parcela feminina e 49,54% de casos masculinos. O mesmo cenário é encontrado no ano seguinte, com 52,67% dos casos ocorridos em mulheres e 47,33% em homens.

De acordo com a tabela seguir (Tabela 1), têm-se noção da distribuição dos casos quantitativos por bairro no distrito sanitário Itaqui Bacanga.

Tabela 1 casos de dengue registrados pela SEMUS- São Luís no Distrito Itaqui-Bacanga, anos de 2008 e 2009.

Bairro	Casos - ano 2008	Casos - ano 2009
Alto da Esperança	09	03
Alto da Vitória	01	-
Anjo da Guarda	59	26
Bacanga	02	01
Cajueiro	01	-
Fumacê	-	01
Gancharia	02	01
Gapara	09	03
Jairo Fecury	01	-
Jambeiro	01	01
Liberdade	01	-
Mauro Fecury I	09	09
Mauro Fecury II	10	07
Residencial Paraíso	02	01
Sá Viana	14	08
Santa Cruz	-	01
São Raimundo	04	01
Tamancão	01	-
Vila Ariri	11	05
Vila Bacanga	07	05
Vila D. Luís	01	-
Vila Embratel	52	22
Vila Esperança	02	02
Vila Izabel	08	04
Vila Maranhão	02	02
Vila Nova	05	02
Vila São Luís	02	-

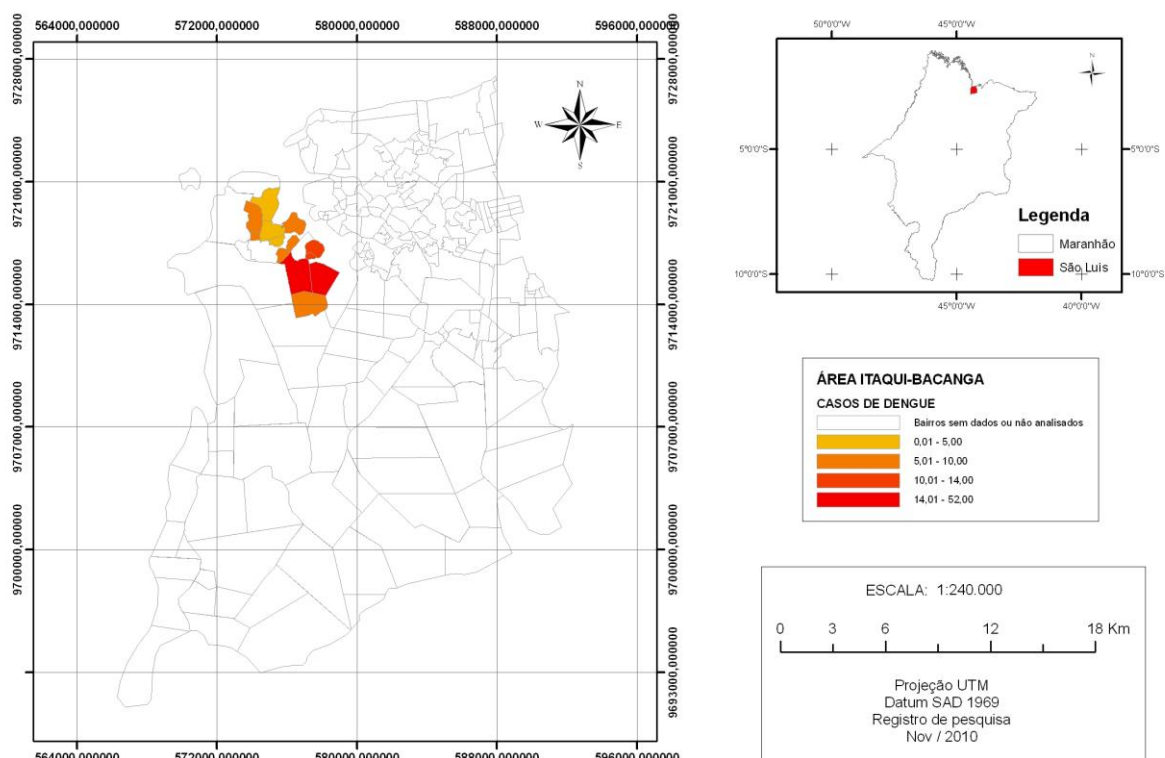
Fonte: Registro de Pesquisa, 2010.

De acordo com a tabela supra mencionada, é difícil a análise espacial da distribuição desses casos. Com a utilização de Sistemas de Informação



Geográfica e análise da distribuição de sua ocorrência, levando por base as coordenadas geográfica, latitude e longitude, fica muito mais fácil a manipulação desses dados. Uma vez que a distribuição pontual dos mesmos possibilita uma análise com outras características físicas de uma determinada área, bem como a posição em relação à rios, lixões e outros possíveis focos de procriação e disseminação do mosquito vetor. Outra característica positiva no uso dessa ferramenta, o SIG, é a melhor visualização das equipes e outros sistemas de controle à tal doença.

### MUNICÍPIO DE SÃO LUÍS - MA : PREVALÊNCIA DE DENGUE NA ÁREA ITAQUI-BACANGA.



Mapa 2 Prevalência de dengue na área Itaqui Bacanga.  
Fonte: Registro de Pesquisa, 2010.

## 7 CONCLUSÕES

É possível que a base das relações antagônicas entre homem e natureza, decorra das deficiências na transmissão das informações, necessárias ao processo de discernimento, sobre as questões envolvidas na preservação e manutenção dos recursos ambientais. Entende-se, portanto, que por meio da

utilização de métodos didáticos na transmissão das informações, bem como, das técnicas apropriadas para promover a percepção ambiental, os indivíduos irão restabelecer seus laços afetivos com o ambiente que os cerca, e que, partindo desta nova visão, serão revistos os conceitos e atribuídos valores aos lugares.

Conclui-se, pelos resultados obtidos com a pesquisa na comunidade da área Itaqui-Bacanga, que é necessária a tomada de decisões para a elaboração, execução e manutenção de projetos relacionados ao controle da dengue no ambiente urbano, que se proponham a minimizar os impactos negativos decorrentes da falta de saneamento básico e a conseqüente procriação e dispersão do vetor *Aedes aegypti*.

## REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, Fábio. Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2006.
- BARCELLOS, Christovam; BASTOS, Francisco Inácio. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 12, n 3, 1996. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s0102311x1996000300012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0102311x1996000300012) &ing=pt&nrm=isso>. Acesso em: 09 Maio 2007.
- CALLEGARI-JACQUES, Sídia M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- LOUREIRO, Carlos Frederico B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. São Paulo: Cortez, 2004.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Sistemas de informação geográfica em saúde: conceitos básicos. [Brasília], 2002.
- PINA, Maria de Fátima de; SANTOS, Simone M. Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados a saúde. Brasília: OPAS, 2000.
- RIBEIRO JÚNIOR, José Reinaldo Barros. Formação do espaço urbano de São Luís: 1612 - 1991. 2. ed. São Luís: Ed. do Autor. FUNC, 2001.
- RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa Social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

VEYRET, Yvette (Org). Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

VIEIRA, Sonia. Introdução à bioestatística. 3. ed. revista e ampliada. Rio de Janeiro: Campus, 1980.

CNDS/CENEPI: Alterações nas instruções Normativas do Plano Nacional de Eliminação de Hanseníase. Brasília, 1998.

DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva. Cidade Operária e área de entorno imediato: dinâmicas espacial socioambiental. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia Bacharelado). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2004.

Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). La salud en las Américas. Publicación Científica y Técnica n. 587, vol. II. Washington, EUA; 2002.

Opromolla, Paula Araujo. Análise da distribuição espacial da hanseníase no Estado de São Paulo, 1991-2002. Trabalho realizado no Departamento de Saúde Pública. Faculdade de Medicina – FMB/UNESP – Botucatu, SP. 2004.

Lapa, Tiago et. al. Vigilância da hanseníase em Olinda, Brasil, utilizando técnicas de análise espacial. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17(5):1153-1162, set-out, 2001

Santos, Claudia Benedita dos. et.al. Utilização de um Sistema de Informação Geográfica para descrição dos casos de tuberculose. Bol. Pneumol. Sanit. v.12 n.1 Rio de Janeiro abr. 2004.

Santos, Simone M. Barcellos, Christovam. Abordagens espaciais na saúde pública / Ministério da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz;– Brasília : Ministério da Saúde, 2006.

Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: relatório de situação: Maranhão / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Brasília. 2005.

Sistema Nacional de Vigilância em Saúde: Plano Nacional de Eliminação da Hanseníase. Carta estadual de eliminação da Hanseníase Maranhão. Secretaria de Vigilância em Saúde. Ministério da Saúde. Brasília 2004.