



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE



EMNIELLE PINTO BORGES MOREIRA

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE CASOS DE DENGUE POR DISTRITO
SANITÁRIO, SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL**

São Luís
2016

EMNIELLE PINTO BORGES MOREIRA

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE CASOS DE DENGUE POR DISTRITO
SANITÁRIO, SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Área de concentração: Qualidade ambiental e Saúde

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria dos Remédios
Freitas Carvalho Branco

Coorientador: Prof. Dr. José Aquino Júnior

São Luís

2016

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Moreira, Emnielle Pinto Borges.

Análise espaço-temporal de casos de dengue por Distrito Sanitário, São Luís, Maranhão, Brasil / Emnielle Pinto Borges Moreira. - 2016.

74 f.

Coorientador(a): José Aquino Júnior.

Orientador(a): Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Saúde e Ambiente/ccbs, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

1. Análise espacial. 2. Dengue. 3. Determinantes sociais da saúde. 4. Vigilância em saúde pública. 5. Vulnerabilidade em saúde. I. Aquino Júnior, José. II. Branco, Maria dos Remédios Freitas Carvalho. III. Título.

EMNIELLE PINTO BORGES MOREIRA

**ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DE CASOS DE DENGUE POR DISTRITO
SANITÁRIO, SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Área de concentração: Qualidade ambiental e Saúde

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco (Orientadora)
Doutora em Doenças Tropicais e Saúde Internacional
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. José Aquino Júnior (Coorientador)
Doutor em Geografia
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Rejane Christine de Sousa Queiroz
Doutora em Saúde Pública
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Zulimar Márta Ribeiro Rodrigues
Doutora em Geografia Humana
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Eloísa da Graça do Rosário Gonçalves
Doutora em Medicina Tropical
Universidade Federal do Maranhão

À minha amada filha, Rebeca Noemi e ao meu amado esposo Simplício Neto, frutos do amor de DEUS na minha vida, pelos grandiosos momentos de compreensão, de cumplicidade e de força, transmitidos durante todo o processo de construção desta pesquisa. Muito Obrigada!

AGRADECIMENTOS

A DEUS, meu Senhor, que sempre me guiou por caminhos mansos. Que me faz vê, que as lutas desta vida têm um significado belo e de paz quando vivemos os Seus propósitos.

Ao meu amado esposo, Simplício Neto, pelo apoio, compreensão, oração e carinho durante toda nossa vida.

À minha amada filha, Rebeca Noemi, minha princesa, uma das maiores motivações desta vida. Por compreender, “não compreendendo” os meus momentos de ausência física. Pelos momentos “na minha barriga” quando entrei no Mestrado e agora, saindo dele, vejo uma criança linda e saudável com sorriso encantador.

Aos meus pais, Vicentina e Manoel, por sempre acreditarem no empenho de meus estudos, pelos exemplos de amor e de lutas na criação dos filhos.

Aos meus irmãos Emmanuelle, Elinielle e Mayconiell pela convivência fraterna, apoio e carinho.

À minha admirável professora e orientadora Dr.^a Maria dos Remédios Freitas Carvalho Branco, por toda generosidade, compreensão e segurança, que foram os alicerces desta pesquisa. Por ela ser uma pesquisadora de breves palavras, mas de grandes ensinamentos no mundo da pesquisa.

Ao professor José Aquino Júnior pela atenção, auxílio e compreensão nesta pesquisa.

A todos os meus colegas da turma 11 deste Mestrado, amigos e amigas admiráveis e queridos.

A todos os demais colegas e funcionários deste mestrado, em especial, a André França e Cleonice Pinheiro pela convivência.

À Tatiana Cotrim pela normalização deste trabalho.

Ao Colégio Universitário da UFMA no qual me orgulho de fazer parte do corpo docente e pela dispensa profissional para dedicar-me a este mestrado.

À Capes pelo apoio financeiro.

A todos os familiares e amigos que de alguma forma contribuíram na construção desta pesquisa.

“Deus é o que me cinge de força e
aperfeiçoa o meu caminho.”

Salmos 18:32

RESUMO

Atualmente no Brasil as arboviroses – dengue, zika vírus e febre de chikungunya – representam sérios problemas de saúde pública, especialmente porque não se dispõe de vacinas contra essas doenças, o que, por sua vez, aumenta a importância do controle do vetor, o *Aedes aegypti*. A identificação de espaços de maior risco para a transmissão da dengue auxilia os estudos do processo de dispersão do vetor. O objetivo deste trabalho foi analisar a distribuição espaço-temporal de casos de dengue de residentes em São Luís, Maranhão, Brasil, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), relacionando-os com os sete distritos sanitários (DS) do Município. Trata-se de estudo ecológico de dados secundários dos casos e óbitos de dengue em residentes de São Luís, Maranhão, Brasil, notificados e confirmados no SINAN de 2000 a 2011. Na análise estatística foi utilizado o *STATA*[®], versão 10.0 e na elaboração dos mapas utilizou-se o modelo de variação espacial discreta e o software *QGIS 2.8.1*[®]. No período estudado foram notificados e confirmados 17.318 casos de dengue com maiores frequências absolutas em 2005, 2007, 2010 e 2011. Houve predomínio do sexo feminino e da raça parda. O primeiro semestre concentrou maior frequência de casos. Registraram-se aumento da ocorrência da doença em menores de 15 anos, aumento de internações hospitalares a partir de 2002, tendo sido identificados os quatro sorotipos no período estudado. Em todos os DS houve registros de casos de dengue, com maior concentração no DS Bequimão. O uso de ferramenta de análise espaço-temporal nos casos de dengue permitiu visualizar e compreender de forma mais holística, as áreas de risco e de vulnerabilidade à doença no município de São Luís, sobretudo no perímetro urbano.

Palavras-chave: Dengue. Análise espacial. Vulnerabilidade em saúde. Vigilância em saúde pública. Determinantes sociais da saúde.

ABSTRACT

Currently in Brazil the arboviruses - dengue, zika virus and chikungunya fever - pose serious public health problems, especially because there are not vaccines against these diseases, which, in turn, increases the importance of controlling the vector, *Aedes aegypti*. The identification of high risk areas for transmitting dengue assists the study of the vector dispersion process. The objective of this study was to analyze the spatial-temporal distribution of dengue cases in residents of São Luís, Maranhão, Brazil, reported in the Information System for Notifiable Diseases (SINAN), relating them to the seven health districts (DS) of the county. This is an ecological study of secondary data of cases and deaths from dengue in residents of São Luís, Maranhão, Brazil, reported and confirmed in SINAN from 2000 to 2011. Statistical analysis was performed using STATA, version 10.0 and for the preparation of maps we used the model of discrete spatial variation and QGIS 2.8.1 software. During the study period there were reported and confirmed 17,318 cases of dengue with highest absolute frequencies in 2005, 2007, 2010 and 2011. There was a predominance among the the mixed race people. The first half of the year had more frequent cases. There was recorded an increase of occurrence of the disease in children under 15 and increased hospital admissions from 2002. The four serotypes were identified during the study period. In all of the DS there were reports of dengue cases, with greater concentration in DS Bequimão. The use of the space-time analysis tool in dengue cases allowed us to visualize and understand more holistically the areas of risk and vulnerability to disease in São Luís, especially in the urban area.

Keywords: Dengue. Spatial analysis. Health vulnerability. Public health surveillance. Social determinants of health.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	13
2.1	Geral	13
2.2	Específicos	13
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
3.1	Apresentando a dengue	14
3.2	Situação epidemiológica da dengue	19
3.3	Análise espaço-temporal e dengue	24
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS	26
4.1	Delineamento da pesquisa	26
4.2	População de estudo	26
4.2.2	Critérios de inclusão.....	26
4.2.2	Critérios de não inclusão	26
4.3	Localização geográfica	26
4.4	Procedimentos de coleta de dados	29
4.5	Análise estatística	30
4.6	Análise espaço-temporal	31
4.7	Aspectos éticos	32
5	RESULTADOS	33
6	DISCUSSÃO	50
7	CONCLUSÃO	57
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	64
	ANEXO A – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE DENGUE (SINAN, 2001) ...	65
	ANEXO B – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE DENGUE (SINAN, 2006) ...	67
	ANEXO C – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE DENGUE (SINAN, 2011) ...	69
	ANEXO D – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	71

1 INTRODUÇÃO

A dengue tem sido considerada como enfermidade transmissível reemergente mais importante dentre as doenças virais do mundo transmitidas por vetores biológicos, pois apresenta uma crescente expansão geográfica e incide principalmente em populações de áreas urbanas (SIQUEIRA, 2011). Esta enfermidade é de grande relevância em saúde pública nos países tropicais e subtropicais, cujas condições socioambientais favorecem o desenvolvimento e a proliferação de seu principal vetor, o *Aedes aegypti* (BRASIL, 2009).

Segundo Cunha e Martínez (2015), a dengue é considerada uma doença viral, infecciosa de início abrupto e, embora apresentada na maioria das pessoas como uma infecção assintomática ou autolimitada, em uma pequena parcela pode surgir quadros graves e até mesmo, fatais. A etapa febril de intensidade variada está associada à presença de vírus na corrente sanguínea e geralmente relacionada a dores de cabeça, nas articulações, nos músculos e vômitos.

Desde a reintrodução do vírus no Brasil, na década de 1980, mais de 60% dos casos notificados de dengue nas Américas ocorreram no Brasil (NOGUEIRA et al., 2007). O país é considerado área endêmica e nele coexistem áreas de risco de dengue e de febre amarela silvestre (MACIEL; SIQUEIRA JÚNIOR; MARTELLI, 2008).

No Brasil houve a emergência da febre de Chikungunya em 2014 (BRASIL, 2014b) e da febre pelo vírus Zika no ano seguinte, especialmente no Nordeste do país (BRASIL, 2015), tendo-se em algumas localidades, inclusive em São Luís, Maranhão (MA), a presença simultânea de três arboviroses - dengue, vírus Zika e Chikungunya, todas transmitidas pelo mesmo vetor, o *Aedes aegypti*. Ressalta-se ainda que a partir de outubro de 2015, o Ministério da Saúde (MS) começou a investigar a ocorrência de casos suspeitos de doença congênita pelo vírus Zika (CARVALHO, 2016), culminando em 1º de fevereiro de 2016 com a declaração de emergência internacional em saúde pública pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2016).

Não havendo uma vacina eficaz contra dengue, zika e chikungunya, os programas de prevenção concentram-se no desenvolvimento de sistemas de intervenção precoce (GOMES, 2011).

A análise espacial tem sido utilizada na área da saúde pública como ferramenta importante para o entendimento do comportamento de determinadas doenças e assim subsidiar a vigilância e o controle (SIQUEIRA, 2011). Pode ser definida como uma técnica que busca descrever os padrões existentes nos dados espaciais e estabelecer, preferencialmente de forma quantitativa, os relacionamentos entre as diferentes variáveis geográficas (CARNEIRO; SANTOS, 2003).

Além da categoria de análise espacial, a categoria de análise temporal torna-se bastante pertinente, pois utiliza a ferramenta do geoprocessamento nos estudos da saúde, auxiliando no entendimento da evolução dos processos atuantes no meio (AQUINO JÚNIOR, 2010). No caso da dengue, os mapeamentos obtidos nestas ferramentas ajudam na compreensão da dinâmica da transmissão e do comportamento dos vetores. Os agravos podem ser restritos a uma localidade ou atingir áreas mais extensas e o conhecimento dos padrões espaciais na ocorrência da doença torna-se importante para a vigilância dos casos (SIQUEIRA, 2011).

Já o geoprocessamento representa a área do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas, processamento de dados e programas computacionais, fornecidas pelo Sistema de Informação Geográfica (SIG), para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico (CARNEIRO, 2007; DI MAIO, 2008).

A identificação de espaços de maior risco para a transmissão da dengue tem sido viabilizada mediante a utilização de técnicas de geoprocessamento, constituindo-se em importantes subsídios para o direcionamento de ações de redução das epidemias (MORATO, 2012).

No município de São Luís-MA, a situação da dengue não é diferente do contexto nacional (BRASIL, 2014a), pois na última década o número de casos e de epidemias tem se tornado um sério problema de saúde pública.

A Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) de São Luís-MA, tem desempenhado atividades de controle da dengue através da vigilância epidemiológica do Programa Municipal do Controle da Dengue (PMCD), utilizando a política de regionalização do Sistema Único de Saúde (SUS), que divide o município em sete Distritos Sanitários (DS) para melhor adequação das políticas públicas voltadas à saúde. São sete os DS, sendo seis na zona urbana (DS Centro, DS Bequimão, DS Cohab, DS Coroadinho, DS Tirirical, DS Itaqui-Bacanga) e um na zona rural (DS Vila Esperança).

Nesse sentido, torna-se necessário estudar a dinâmica espaço-temporal da dengue na cidade de São Luís-MA através dos seus DS, uma vez que permite a possibilidade de compreender como os processos dispersivos do mosquito vetor da dengue vêm se estabelecendo ao longo do tempo e do espaço. Esta pesquisa de cunho ecológico investiga esta dinâmica ao longo de 12 anos a partir de uma análise espaço-temporal, podendo contribuir para o desenvolvimento de pesquisas e propostas que embasem o planejamento em saúde voltado ao controle do vetor bem como na ampliação de conhecimento científico e tecnológico para a região.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a distribuição espaço-temporal de casos de dengue de residentes em São Luís, notificados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2000 a 2011.

2.2 Específicos

- a) analisar os casos de dengue conforme ano de ocorrência, sexo, raça, faixa etária, sorotipos, classificação final, critérios de confirmação e hospitalização;
- b) analisar a distribuição temporal dos casos de dengue por mês e ano de ocorrência e a distribuição temporal dos óbitos por dengue por ano de ocorrência;
- c) descrever a distribuição espacial dos casos de dengue por DS;
- d) confeccionar mapas temáticos que auxiliem na representação espacial dos casos de dengue.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre a temática deste estudo, tratando inicialmente das características do vírus e vetor da dengue, posteriormente de seus aspectos epidemiológicos e por último, das análises espaciais e temporais como ferramentas de compreensão da dinâmica dos casos de dengue.

3.1 Apresentando a dengue

A etimologia da dengue é bastante controversa. O termo dengue no sentido de agravo ou doença nem sempre foi empregado desta forma, sendo que sua oficialização aconteceu em 1983, séculos após sua descoberta quando passou a ser utilizado nos documentos oficiais de nomenclatura médica. Vários autores têm-se esforçado no estabelecimento da origem do termo bem como a origem geográfica do vírus, embora o local e a data não sejam consensuais (PIMENTA JÚNIOR, 2015).

Para alguns pesquisadores, o termo dengue originou-se na América, no período de 1827 a 1828, a partir de uma epidemia no Caribe que transcorria com artralgias e exantema. Os escravos provenientes da África identificaram esta patologia como *dinga* ou *dyenga*, homônimo do swahili “*ki denga pepo*”, que significa ataque repentino provocado por um “espírito mau” (TORRES, 2005).

No contexto brasileiro, a palavra “dengue” passou do espanhol para o português com o sentido de melindre, manha, afetação e depois designou a doença. Porém, a incorporação da palavra dengue na língua portuguesa, na acepção de doença, se encontra registrada em 1899 no dicionário de Cândido de Figueiredo, quando passou a ser utilizada no vocabulário médico português (PIMENTA, 2015).

Sobre a questão do gênero do termo dengue, ressalta-se que muitos autores e dicionários o utilizam como pertencente ao masculino e/ou feminino, bem como um substantivo ou adjetivo. Para Rezende (1997 apud PIMENTA, 2015), o MS tem dado preferência nas campanhas de controle do vetor da dengue ao gênero feminino, o que pode contribuir para incrementar o uso do gênero feminino na literatura médica.

O isolamento dos vírus da dengue só ocorreu na década de 1940, por Kimura em 1943 e Hotta em 1944. Os pesquisadores Sabin e Schlesinger, em 1945 isolaram a cepa Havaí, e após observar que as cepas tinham características

antigênicas diferentes, devido a identificação de outro vírus na Nova Guiné, passou a considerar que eram sorotipos do mesmo vírus. Às primeiras cepas ele denominou sorotipo 1 e à da Nova Guiné sorotipo 2. Em 1956, no curso da epidemia de dengue hemorrágico no Sudeste Asiático foram isolados os vírus 3 e 4, definindo-se a partir daí, que o complexo dengue é formado por quatro sorotipos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4 (TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 1999).

Cada pessoa pode ser infectada até quatro vezes durante seu período de vida, uma vez que cada infecção por um desses sorotipos confere imunidade permanente à pessoa infectada (GUBLER, 1998).

No Brasil, onde os sorotipos de 1 a 4 foram introduzidos em 1986, 1990, 2001 e 2010, respectivamente, existe tendência de aumento de incidência dos casos bem como de sua gravidade (GALLER; BONALDO; ALVES, 2015).

A transmissão viral tem importância epidemiológica, pois as epidemias de dengue são normalmente explosivas e crescem rapidamente, o que depende do tempo necessário para o mosquito se tornar vetor após picar uma pessoa virêmica. Caso os mosquitos emergirem como vetores infectados sem a necessidade de picar uma pessoa infectada, aumenta a probabilidade de transmissão ao homem. Além deste fator, a transmissão transovariana também cria a possibilidade de ovos de *Aedes aegypti* portadores do vírus espalharem para outras regiões geográficas ao serem carregados passivamente pelo homem (GOMES, 2011).

Os principais vetores do vírus da dengue são os mosquitos pertencentes ao gênero *Aedes*, o *Aedes aegypti* (Figura 1) e o *Aedes albopictus*. Estes transmitem o vírus entre primatas, no qual o homem está incluso. São assim classificados: Filo Arthropoda; Classe Insecta; Ordem Diptera; Família Culicidae; Tribo Aedini; Gênero *Aedes*; Subgênero *Stegomyia*; *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* (OLIVEIRA, 2015).

Nas Américas, o vetor da dengue é o mosquito *Aedes aegypti*. Já na Ásia, o vetor principal é o mosquito *Aedes albopictus*, que também ocorre no Brasil, mas não há indícios epidemiológicos que comprovem sua participação como vetor da dengue em nosso país (GOMES, 2011).

Figura 1 – Mosquito *Aedes aegypti*



Fonte: BRASIL (2005).

Considera-se a dengue como uma doença de etiologia viral transmitida aos homens por mosquitos vetores, por isso classificada como arbovirose, palavra derivada do inglês *Arthropod-Borne Disease*, que significa virose transmitida por artrópodes (CATÃO, 2012).

Explica Marzochi (1991, p. 409) que:

A infecção viral causada pelos quatro sorotipos do vírus dengue define-se, segundo a WHO (World Health Organization) de duas formas: a clássica ou febre dengue (DF), como 'doença febril aguda acompanhada por cefaléia e dores musculares e articulares'; e a febre dengue hemorrágica (DHF), como 'doença febril aguda... caracterizada clinicamente por uma diátese hemorrágica e uma tendência a evolução para a síndrome de choque (síndrome de choque por dengue - DDS) que pode ser fatal'. Dentro das duas formas de dengue, são admitidas variações de gravidade: a chamada forma clássica ou febre dengue, variando desde a 'febre não-diferenciada' (síndrome viral), até a 'síndrome de febre por dengue' que se apresenta 'sem hemorragia' ou 'com hemorragia incomum'; e a chamada febre dengue hemorrágica, que se instala com o mesmo quadro clínico da febre dengue e pode evoluir sem choque ou com choque, tem como 'fenômeno hemorrágico mais comum a prova do laço positiva' (em torno de 76 a 100%), podendo ocorrer vários outros tipos de sangramentos. Mais raramente, casos de choque sem hemorragias e acometimentos neurológicos são associados a surtos de DHF.

Conforme Brasil (2014a), a dengue é considerada uma doença febril aguda, que pode apresentar um amplo estado clínico: enquanto a maioria dos pacientes se recupera após evolução clínica leve e autolimitada, uma pequena parte progride para doença grave.

A classificação de dengue da OMS - dengue Clássico (DC) e febre hemorrágica de dengue (FHD) (WHO, 1997) - mostrava-se inadequada para inclusão de todos os casos de dengue, especialmente os casos atípicos e os casos graves que em muitas ocasiões não preenchem todos os critérios de FHD. Assim, em 2001, o Ministério da Saúde (MS) criou a categoria dengue com complicações

(DCC), adicionalmente a DC e FHD (BRASIL, 2009). Em 2009 a OMS publicou a classificação revisada da dengue - dengue sem sinais de alarme, dengue com sinais de alarme e dengue grave (WHO, 2009), adotada pelo MS a partir de 2014 (BRASIL, 2014).

Assim, a identificação precoce dos casos de dengue é de vital importância para a tomada de decisões e implantação de medidas de maneira oportuna, visando principalmente evitar a ocorrência de óbitos (BRASIL, 2013).

A doença vem proliferando-se no meio urbano devido à grande quantidade de criadouros disponíveis para o desenvolvimento do vetor que se desenvolve em recipientes que acumulam água, tais como pneus, carcaças de eletrodomésticos abandonados a céu aberto pelo homem e preenchidos pelas águas das chuvas, além de objetos que armazenam água no uso doméstico. Segundo Masullo (2013), esses criadouros originam o ambiente propício para proliferação do mosquito, ou seja, água limpa sem sujeira ou material em decomposição; porém, esta perspectiva vem sofrendo alterações seguindo a evolução do vetor.

Portanto, é imprescindível a incorporação de determinados hábitos no cotidiano das populações, como evitar potenciais reservatórios de água em quintais, troca periódica da água de plantas aquáticas, manutenção de piscinas com água tratada (TAUIL, 2001).

No entanto, o mosquito vetor da dengue tem conseguido explorar o ambiente antrópico, que fornece condições adequadas de sobrevivência bem como de diferentes habitats e dispersão ativa e passiva do mesmo (SACANDAR, 2007).

Além destes fatores, destaca-se como aspectos comuns ao surgimento da dengue a expansão inadequada da malha urbana que promove áreas cujo saneamento e demais serviços básicos são precários. Ainda, devem-se levar em consideração outros fatores, sendo estes de ordem antrópica, como aspectos do uso e ocupação do solo, taxas e qualidade do saneamento ambiental urbano, entre outros (PEDROSO; MOURA, 2012).

Portanto, as opções mais sensatas parecem ser a reorganização dos programas de controle ao vetor, com recursos necessários, uma gerência eficiente, educação sanitária, mobilização da comunidade e instituições que a integram, além da capacitação de toda a equipe de saúde com planejamentos razoáveis para a organização da assistência médica em caso de epidemia (TORRES, 2005).

Além destes fatores, faz-se oportuno a disponibilização de uma vacina da dengue. Porém, até nos dias atuais, apesar de todos os esforços científicos, não se tem uma vacina eficaz para uso preventivo da dengue (TAUIL, 2001). Segundo Stephenson (2005), tal fato deve-se às dificuldades referentes à falta de modelos experimentais adequados, à necessidade de proporcionar proteção eficaz contra todos os quatro sorotipos simultaneamente e o possível envolvimento de respostas imunitárias específicas do vírus na doença grave.

Baseado no fato de que a infecção natural por um sorotipo da dengue somente promove imunidade duradoura contra aquele sorotipo em particular, a proteção contra infecções subsequentes por outros sorotipos é parcial e transitória. Para tanto, o ideal seria uma dose única para soroconversão¹ contra os quatro sorotipos da dengue (GALLER; BONALDO; ALVES, 2015).

A vacina contra a dengue está sendo desenvolvida pelo Instituto Butantan e encontra-se na última etapa antes de ser submetida à avaliação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para registro (LENHARO, 2016).

¹Mudança para uma situação em que há produção de anticorpos contra determinado agente infeccioso, detectáveis por métodos rotineiros de análises clínicas. Pode acontecer em decorrência de vacinação ou de infecção natural (GALLER; BONALDO; ALVES, 2015).

3.2 Situação epidemiológica da dengue

A epidemiologia é uma ciência que estuda os padrões da ocorrência de doenças em populações humanas, seus fatores determinantes, abordando o processo saúde-doença em grupos de pessoas que variam de pequenos grupos até populações inteiras (LILIENFELD; LILIENFELD, 1980).

A situação epidemiológica da dengue em várias regiões do planeta apresenta similaridades e diferenças no processo de transmissão do agente bem como a sua dinâmica nas populações humanas. No entanto, desde o século XV, há relatos de ocorrência de doença febril aguda atribuída à dengue em várias partes do mundo, possivelmente em razão da disseminação do vírus e de seu vetor facilitada pelas grandes navegações. Todavia, o isolamento e a identificação do seu agente só ocorreram na década de 1940 (TEIXEIRA et al., 2015).

Para alguns pesquisadores, as primeiras epidemias de dengue ocorreram em 1779 na ilha de Java (Indonésia) e em 1780, na cidade de Filadélfia, nos Estados Unidos. Houve também registros de epidemia na cidade de Remédios em Cuba no ano de 1782, bem como registros de doenças com sintomas semelhantes à dengue em anos anteriores (TORRES, 2005).

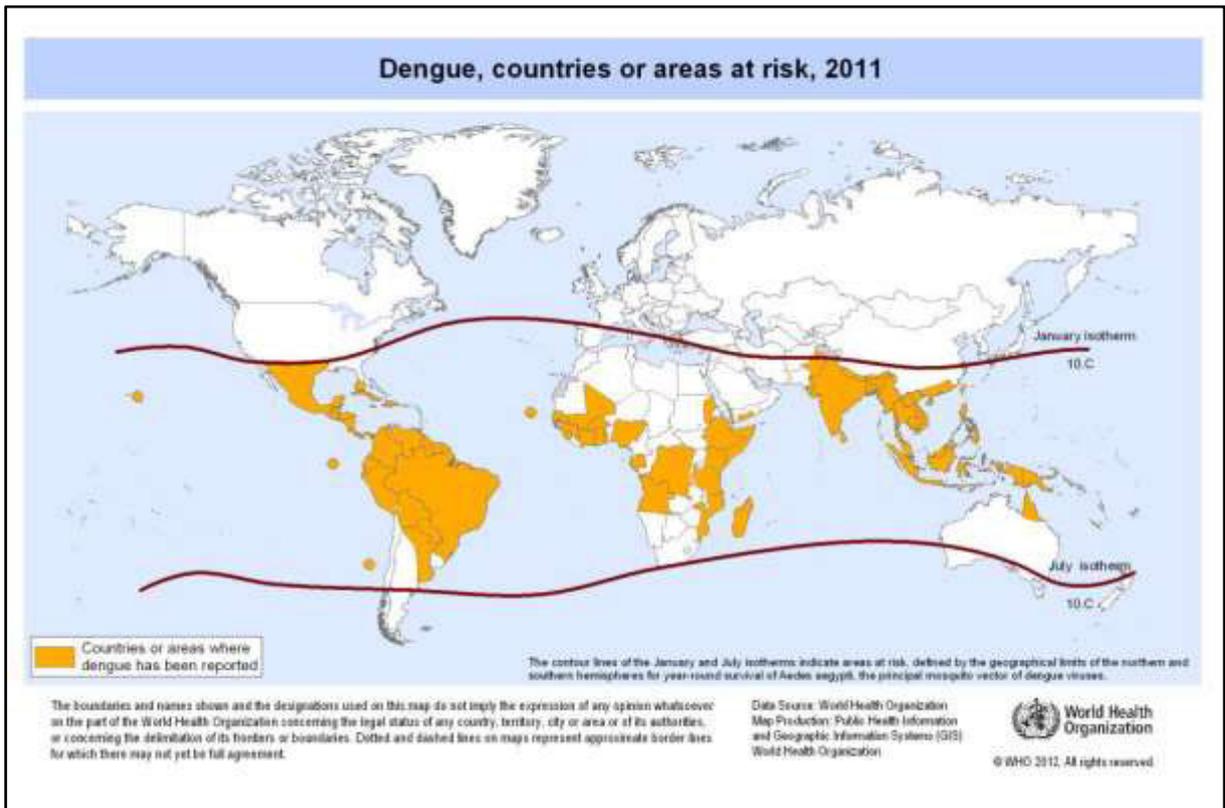
Estudo de Catão (2012), a partir de um levantamento histórico e geográfico do vetor da dengue, ressalta que tanto os mosquitos como os vírus eram transportados por meio dos navios de vela, onde havia água limpa e armazenada para longos períodos de viagem o que servia ainda para criadouros dos insetos. Quanto estes navios aportavam, os insetos transmitiam a doença às pessoas das cidades portuárias.

No século XIX, coincidindo com o incremento do transporte comercial entre os portos do Caribe e do Sul dos Estados Unidos com o resto do mundo, ocorreram grandes epidemias da doença, sendo que no ano de 1827 foi informada a ocorrência da primeira pandemia de dengue no Caribe e na costa atlântica dos EUA, a partir do porto de Virgínia (TORRES, 2005).

Em âmbito mundial, sua incidência cresceu dramaticamente nas últimas décadas, quando a doença tornou-se endêmica em países da África, das Américas, da Região Leste do Mediterrâneo, do Sudoeste Asiático e do Pacífico Ocidental (FERNANDES et al., 2013).

Nos últimos 50 anos, a incidência da dengue aumentou 30 vezes conjuntamente com a expansão geográfica e com o aumento das áreas urbanas e rurais (WHO, 2009). A figura 2 apresenta a distribuição global de países ou área sob risco de transmissão da dengue em 2011.

Figura 2 – Mapa mundial de distribuição das áreas de risco de transmissão da dengue



Fonte: WHO (2012).

A dengue tem sido objeto de grande preocupação para os organismos de saúde nacional e internacional devido a sua crescente expansão geográfica e da dificuldade nos controles das epidemias. Atualmente, a área de risco de transmissão da dengue em nível global, está na faixa acima e abaixo do Equador (TEIXEIRA et al., 2015). Outros fatores ambientais que possibilitam a existência dos vetores da dengue estão: latitude com 35^o Norte a 35^o Sul; altitude inferior a 2.200m; faixa de temperatura do ambiente de 15^oC a 40^oC; umidade relativa do ar caracterizada de moderada a alta (CATÃO, 2012).

Teixeira et al. (2015, p. 294) incrementam que,

A escalada mundial da dengue, na segunda metade do século XX, pode ser constatada nos registros da OMS: em 1950 apenas nove países notificavam casos dessa doença, ao passo que nos dias atuais mais de setenta países

registram casos e aproximadamente cem se encontram infestados pelo *Aedes aegypti*, com populações acometidas por epidemias ou sob risco de serem infectadas por esse vírus.

A primeira epidemia de dengue hemorrágico nas Américas manifestou-se em Cuba em 1981, causada pelo DENV-2. Em maio do mesmo ano iniciou a notificação de alguns doentes com síndrome febril que era compatível com o diagnóstico de dengue, no município de Boyeros da Cidade de Havana. Nesse mesmo lugar, comprovou-se, retrospectivamente, a existência de pacientes com situação clínica similar durante os meses anteriores (OPAS, 1996).

Segundo Torres (2005), os fatores de maior importância para a extensão e o aumento das epidemias de dengue estão relacionados com mudanças na ecologia humana, as quais propiciam um maior contato com o vetor. Nessa complexidade incluem-se a interação do vírus, do hospedeiro, do vetor, do ambiente e do clima, além de fatores sociais e a qualidade de vida das populações.

Além destes fatores, Aquino Júnior (2010, p. 44) aponta que:

A problemática da enfermidade se intensifica no meio urbano, principalmente nos países mais pobres e tropicais. Estes países, além de possuírem características climáticas para a infestação do vetor, dentre outros ambientes propícios ao desenvolvimento da doença (vulnerabilidades), também possuem problemas nos ordenamentos dos setores responsáveis pelo controle das epidemias. São caracterizados por um modo de vida urbano responsável pelo alto fluxo de pessoas, mercadorias e distribuição de infraestruturas urbanas geradoras de resíduos, ampliando assim os riscos advindos da urbanização.

Desde 1846, há relatos de epidemias de dengue no Brasil, com registros no período de 1846 a 1853 em São Paulo e no Rio de Janeiro. Outras citações na literatura científica datam epidemias em 1916, na cidade de São Paulo (SP) e 1923 em Niterói (RJ). Registra-se em 1928 que um navio francês com casos suspeitos esteve em Salvador, Bahia, mas sem registro de ocorrência de circulação do vírus na população dessa capital (BARRETO; TEIXEIRA, 2008).

Em 1958, o mosquito *Aedes aegypti*, pela primeira vez, foi declarado erradicado do Brasil, como consequência de uma longa campanha empreitada pelo Serviço Nacional de Febre Amarela para a erradicação da febre amarela, também transmitida pelo mesmo mosquito (FRANCO, 1969).

A primeira epidemia de dengue no Brasil confirmada laboratorialmente aconteceu no ano de 1981, quando foram isolados os sorotipos DENV-1 e DENV-4, na cidade de Boa Vista, Roraima (RO). Este fato foi contido e restrito a esta cidade (TEIXEIRA et al., 2015). Para Osanai et al. (1983), a ocorrência da epidemia de

dengue em Boa Vista representou um fato de fundamental importância no quadro epidemiológico nacional bem como um desafio às ações de Saúde Pública, em particular da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM).

A presença do *Aedes aegypti* em grande parte do território nacional somado à existência de grandes contingentes populacionais com os requisitos imunológicos para desenvolver formas severas da doença definem as condições epidemiológicas necessárias para a eclosão de surtos de dengue em que as formas hemorrágicas e outras apresentações severas da doença podem se constituir em proporções importantes do total de casos (TEIXEIRA; BARRETO, 1996).

No Brasil em 1986, houve registro de epidemias na cidade do Rio de Janeiro sendo o DENV-1 responsável pela transmissão. Posteriormente, em 1990, nesta mesma cidade foi introduzido o DENV-2 e após um ano este foi o responsável pela epidemia no estado do Tocantins. Em 1994 ocasionou uma grande epidemia com casos hemorrágicos no estado do Ceará (FERNANDES et al., 2013; VASCONCELOS et al., 1999).

No ano de 1994 começou a ocorrer elevação progressiva na incidência de casos notificados de dengue no Brasil, de modo que, em 1998, a incidência de dengue no país alcançou 313,8 por 100 mil habitantes. Nesse mesmo ano observou-se uma grande expansão geográfica da dengue no mundo o que resultou na maior epidemia do século XX (TEIXEIRA et al., 2015).

Em janeiro de 2001, foi confirmada a introdução no país do sorotipo DENV-3, isolado de indivíduo residente no Rio de Janeiro e que havia adoecido em dezembro do ano anterior (BARRETO; TEIXEIRA, 2008).

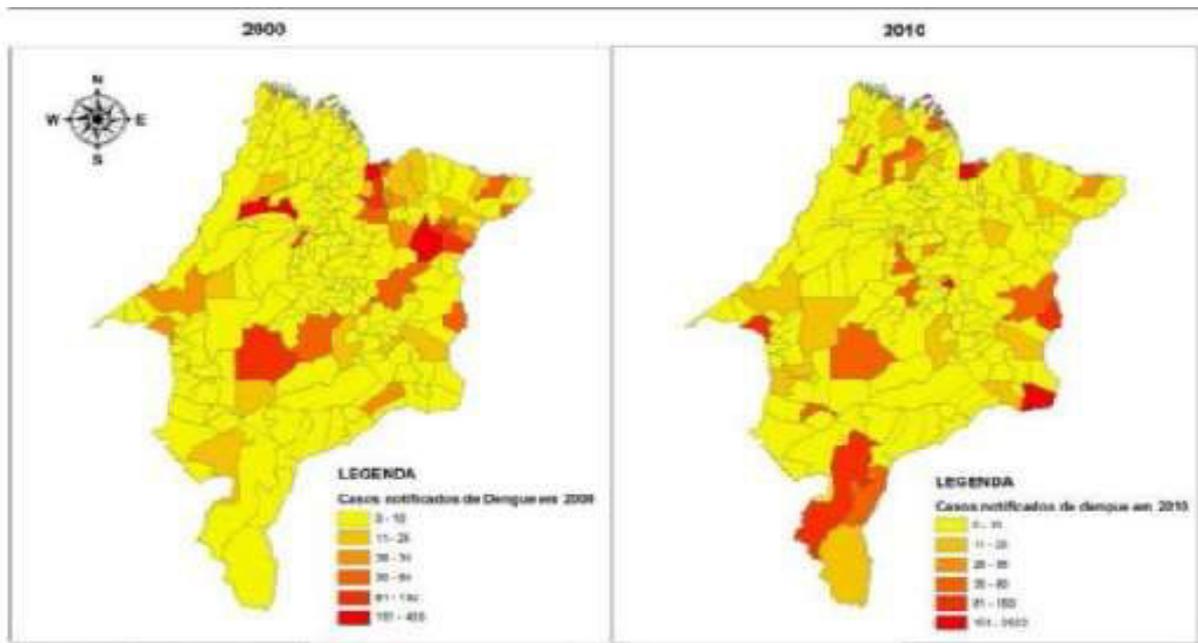
Na região Nordeste, de 1982 a 1997, foram registrados 502.772 casos de dengue, que correspondia a 54% das notificações ocorridas no país (FERNANDES et al., 2013).

No Maranhão, altos níveis de infestação predial pelo *Aedes aegypti* são observados desde 1995, especialmente na ilha do Maranhão (REBÊLO et al., 1999). Os primeiros casos de dengue pelo sorotipo DENV-1 no estado foram relatados em 1994, seguidos por epidemias em 1995-1996 e 1997-1998 (GONÇALVES NETO; REBÊLO, 2004). Tal fato fez com que a dengue chamasse a atenção dos órgãos de saúde no ano de 1995, quando se detectaram os primeiros casos de dengue clássica no bairro Cohab-Anil e, posteriormente possibilitou a primeira epidemia na Ilha do Maranhão em 1996, com 4.641 casos notificados. Nesse ano realizou-se um

inquérito soroepidemiológico na ilha citada estimando-se que 41,40% da população estudada encontravam-se infectados pelo DENV-1 (FERNANDES et al., 2013; MASULLO, 2013).

A figura 3 ilustra os casos confirmados de dengue no Maranhão em um período de 10 anos (2000 e 2010) e demonstra como a capital do Estado tem concentrado a maior parte dos casos de dengue (MASULLO, 2013).

Figura 3 – Distribuição de casos confirmados de dengue nos municípios do estado do Maranhão nos anos de 2000 e 2010



Fonte: Masullo (2013).

Um inquérito soro-epidemiológico conduzido em 1996 na ilha do Maranhão encontrou prevalência de anticorpos de dengue de 41,5% (VASCONCELOS et al., 1999). Após o aparecimento do sorotipo DENV-2 em 2001, a incidência de dengue no Estado aumentou. Entretanto, os primeiros casos fatais de febre hemorrágica da dengue (FHD) ocorreram somente após o aparecimento do sorotipo DENV-3 em 2002 (GONÇALVES NETO; REBÊLO, 2004). Durante a epidemia de 2006-2007 houve aumento da incidência de FHD e da taxa de letalidade em menores de 15 anos de idade com predomínio do sorotipo DENV-2 (BRANCO et al., 2014). Desde então, apesar de todos os esforços realizados pelos órgãos de saúde, nos âmbitos federal, estadual e municipal, não se conseguiu até os dias atuais controlar a transmissão do vírus da dengue bem como o controle do seu vetor, o *Aedes aegypti*.

3.3 Análise espaço-temporal e dengue

A situação da saúde de uma população em dado tempo e espaço sofre influências das transformações de ordem econômica, das ocorrências de origem natural e também das experiências biológicas dessas populações em contato com diversos agentes patogênicos (AQUINO JUNIOR, 2010).

Compreender o espaço e o tempo de ocorrência de determinada doença em uma população passa a representar o primeiro aspecto norteador na busca de estratégias eficazes no controle e no tratamento dessa doença.

A cartografia, considerada a ciência e arte de expressar graficamente o conhecimento humano da superfície terrestre por meio de representações gráficas, sofreu evolução e nos dias atuais procura atender e analisar as atividades humanas com o objetivo de uma produção em massa no menor tempo possível e com precisão cada vez maior. Para isso, utiliza tecnologias modernas como o sensoriamento remoto, o *Global Positioning System* (GPS), o SIG e o geoprocessamento (CARNEIRO, 2007; DI MAIO, 2008). O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações espaciais (PINA, 1998).

As ferramentas computacionais para o geoprocessamento, chamadas de SIG, permitem realizar análises complexas, pois integram dados de diversas fontes e criam bancos de dados georreferenciados (TEODORO, 2012).

As informações e análises derivadas do geoprocessamento permitem auxiliar o estudo nas áreas da saúde através da identificação de variáveis que revelem a relação das doenças com a estrutura social, econômica e natural dos espaços em estudo (AQUINO JÚNIOR, 2010).

Com o desenvolvimento da computação, o aumento na disponibilidade de dados e a conscientização de que o meio em que vivemos tem uma função determinante na saúde humana, o geoprocessamento levou a análise dos processos de saúde e doenças na forma de mapas para um nível mais aprimorado de representação do mundo real. Esta representação espacial torna-se atualmente uma ferramenta básica para análise de dados regionais de saúde. Nesse contexto, a análise espacial representa um estudo quantitativo que nos permite uma compreensão dos fenômenos que estão localizados no espaço (GOMES, 2011).

Na distribuição espacial dos dados procura-se agregar o evento ao local em que ele aconteceu ou foi produzido, o que possibilita o enriquecimento da qualidade das informações obtidas, além de permitir avaliar a troca de influências com o meio (CARNEIRO, 2007). Além disso, a espacialização aponta as áreas com maiores notificações e casos confirmados de doenças, visando o desenvolvimento de atividades que possam vir a reduzir tais valores (PEDROSO; MOURA, 2012).

Carneiro e Santos (2003) ao realizarem a distribuição espacial da dengue, avaliaram o potencial de ocorrer *clusters* com auxílio do estimador da densidade de *Kernel*, tornando possível observar a regularidade na distribuição dos casos em toda a área para a distância analisada, aumentando a incidência em lugares com características específicas. Gomes (2011) destaca que a investigação da transmissão da dengue no nível local é importante para a formulação de estratégias de controle.

Barcellos e Bastos (1996), ao considerarem o espaço como categoria de análise de eventos da saúde, destacam que, pelo fato das pessoas apresentarem mobilidades espaciais limitadas, a dimensão “tempo” nos estudos das relações entre ambiente e saúde deve ser introduzida.

Na análise temporal busca-se compreender a série temporal de um determinado fenômeno, avaliando os fatores que influenciam tal comportamento, utilizando diversas abordagens, tais como técnicas descritivas (GOMES, 2011).

A análise espaço-temporal representa uma forma de compreensão mais holística sobre os processos dispersivos do vetor da dengue; permite compreender melhor os fenômenos relacionados ao processo de saúde-doença, possibilitando também dar bases mais efetivas para planejamento, gestão e vigilância, voltados para a promoção da saúde coletiva.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

4.1 Delineamento da pesquisa

Estudo ecológico de base populacional, de séries temporais e de dados secundários dos casos de dengue notificados e confirmados no SINAN.

4.2 População de estudo

4.2.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos todos os pacientes residentes em São Luís que foram notificados e confirmados como casos de dengue no período de 2000 a 2011.

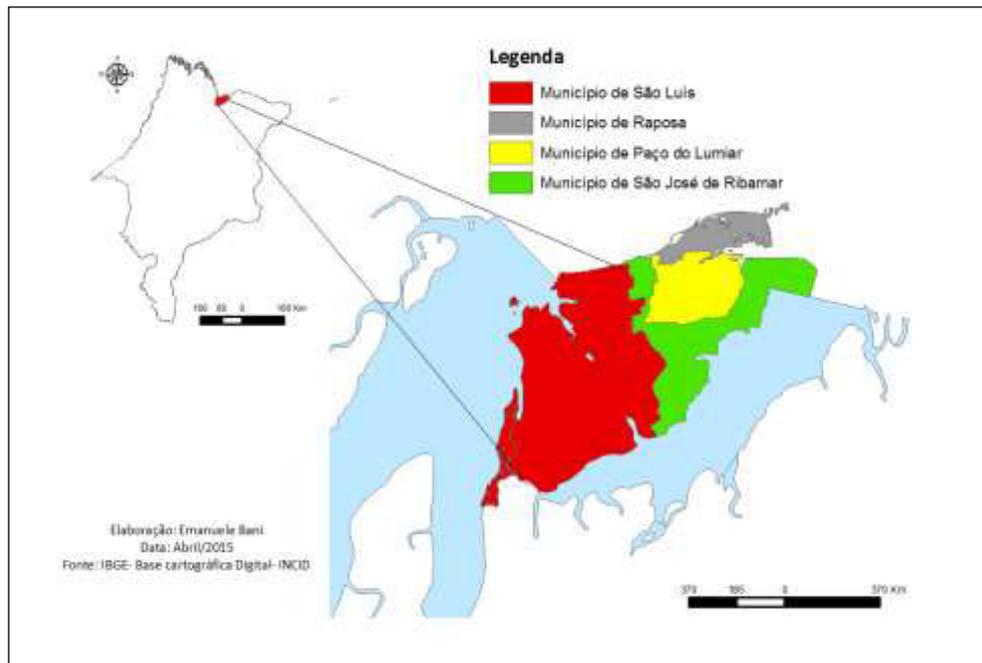
4.2.2 Critérios de não inclusão

Não foram incluídos aqueles casos notificados que foram classificados como descartados no SINAN.

4.3 Localização geográfica

A pesquisa foi realizada no município de São Luís, capital do Estado do Maranhão, Brasil, com população de 1.014.837 habitantes, segundo o último censo (IBGE, 2010). E com estimativa em 2015 de 1.073.893 habitantes (IBGE, 2016). Situa-se ao norte do Estado e, conjuntamente, com os municípios de Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar compõe a Ilha do Maranhão (Figura 4).

Figura 4 – Localização do Município de São Luís, no estado do Maranhão



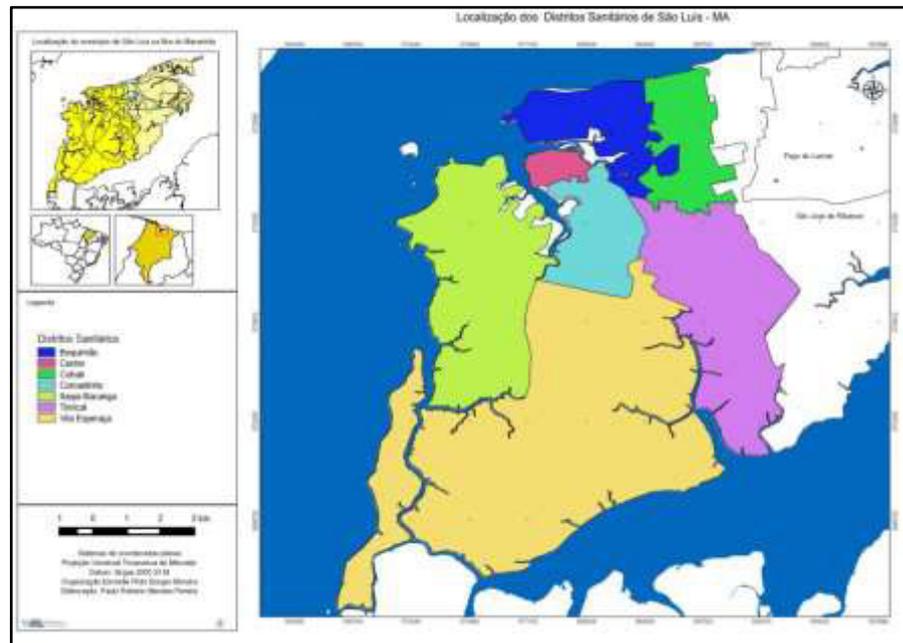
Fonte: IBGE (2010).

A principal unidade física do Golfão Maranhense é modelada pelo fluxo das marés que, de forma direta ou indireta, produzem processos marinhos e fluviomarinhos que modelam diferentes formas de relevo (FEITOSA; TROVÃO, 2006; PNUD; IPEA; FJP, 2013).

Atualmente, o município de São Luís está dividido em 385 localidades, composta por bairros, povoados, vila, sítios e ilhas. Divide-se em 217 localidades na zona urbana e 168 na área rural (SÃO LUÍS, 2014). Tais localidades estão ainda organizadas em sete Distritos Sanitários (DS): 1=DS Centro; 2=DS Itaqui-Bacanga; 3=Coroadinho; 4=Cohab; 5=Bequimão; 6=Tirirical; 7=Vila Esperança (NICOLAU, 2008).

A figura 5 demonstra a localização dos sete DS do município de São Luís-MA.

Figura 5 – Mapa de localização dos Distritos Sanitários de São Luís-MA



Fonte: Nicolau (2008).

A ocorrência de casos de dengue foi analisada a partir dos DS, considerados como unidade de análise em função do registro de doença no SINAN.

Os dados populacionais dos DS foram obtidos na SEMUS, considerando que os limites dos DS não acompanham os limites dos setores censitários do IBGE (Quadro 1).

Quadro 1 – População e número absoluto de localidades por Distritos Sanitários.
São Luís-MA, 2014

Distrito Sanitário	Número de localidades	Número de habitantes
Centro	20	86.131
Itaqui-Bacanga	62	122.989
Coroadinho	45	134.442
Cohab	55	198.889
Bequimão	49	178.822
Tirirical	68	242.344
Vila Esperança	86	90.305
Total	385	1.053.992

Fonte: São Luís (2014).

4.4 Procedimentos de coleta de dados

Os dados do SINAN foram obtidos na Superintendência de Vigilância Epidemiológica da SEMUS de São Luís – MA.

Para coleta dos dados elaborou-se um questionário (APÊNDICE A), cujas variáveis são apresentadas no quadro 2:

Quadro 2 – Variáveis estudadas

Variáveis
Sociodemográficas: sexo; idade; localidade de residência; Distrito Sanitário de residência.
Epidemiológicas: mês e ano de ocorrência.
Clínicas: data de primeiros sintomas; sinais e sintomas; classificação final (dengue clássica, dengue com complicações, febre hemorrágica da dengue); hospitalização (sim ou não), data de internação; data de alta/óbito; evolução (cura/óbito).
Laboratoriais: exames específicos (sorologia, isolamento viral, reação em cadeia de polimerase).

No período estudado, a ficha de investigação de dengue do SINAN sofreu três mudanças (ANEXOS A, B e C), mas isso não afetou o levantamento das variáveis do estudo.

Não se utilizou as coordenadas geográficas do endereço do paciente, porque embora existam os campos sobre georreferenciamento do endereço do paciente na ficha de investigação de dengue do SINAN, estes não são preenchidos.

A classificação de dengue definida pelo MS e vigente no período do estudo (BRASIL, 2009) está apresentada no quadro 3.

Quadro 3 – Classificação de dengue segundo Ministério da Saúde

Classificação
Dengue clássica: caso suspeito confirmado laboratorialmente, ou, durante uma epidemia, confirmado pelos critérios clínico-epidemiológicos.
Febre hemorrágica da dengue: caso confirmado laboratorialmente e que apresente os seguintes critérios: febre ou história de febre recente de sete dias; trombocitopenia ($\leq 100.000/\text{mm}^3$); tendências hemorrágicas (evidenciadas por prova do laço positiva, petéquias, equimoses ou púrpuras, sangramentos de mucosas do trato gastrointestinal e outros); extravasamento de plasma devido ao aumento de permeabilidade capilar (manifestado por hematócrito apresentando aumento de 20% sobre o basal na admissão; queda do hematócrito em 20%, após o tratamento adequado; presença de derrame pleural, ascite ou hipoproteinemia).
Dengue com complicações: caso grave que não se enquadra nos critérios da OMS de FHD e quando a classificação de dengue clássica é insatisfatória, ou seja, quando um dos achados é encontrado: alterações graves do sistema nervoso, disfunção cardiorrespiratória, insuficiência hepática, plaquetopenia igual ou inferior a $20.000/\text{mm}^3$, hemorragia digestiva, derrames cavitários, leucometria global igual ou menor que $1.000/\text{mm}^3$, caso suspeito de dengue com evolução para óbito, mas sem todos os critérios de encerramento para FHD.

4.5 Análise estatística

Os dados do SINAN foram transferidos para uma planilha *Excel*. Para a análise estatística foi utilizado o *software STATA*[®], versão 10.0.

As variáveis qualitativas são apresentadas em frequências absolutas e proporções, em tabelas e gráficos.

4.6 Análise espaço-temporal

Para a análise espacial buscou-se a elaboração dos mapas de distribuição de casos de dengue no município de São Luís utilizando o modelo de variação espacial discreta. De acordo com Druck et al. (2004) este método consiste na distribuição de dados espaciais cuja localização está associada a áreas delimitadas por polígonos visando construir uma aproximação para a distribuição conjunta de variáveis aleatórias, estimando sua distribuição e descrevendo o número de ocorrências em cada área a ser associada. Tal hipótese justifica-se por esta ser a distribuição estatística mais adequada a fenômenos que envolvem contagens de eventos, como é o caso na maioria dos dados agregados por áreas.

Utilizou-se o estimador da densidade de *Kernel* para identificar e conseqüentemente analisar por DS possíveis concentrações de casos e validar estatisticamente o risco da doença através de cálculos de proximidades das geolocalidades. Carneiro e Santos (2003) ressaltam que este estimador tem por objetivo gerar uma interpolação de valor de intensidade para cada célula de uma grade, considerando uma função simétrica, utilizando para o cálculo os pontos situados até certa distância e assim criar grades e imagens para visualização dos *clusters* (agrupamentos) mais característicos.

Para a distribuição geográfica dos casos utilizou-se como áreas os limites de DS de São Luís que foram elaboradas a partir de processo de vetorização dos DS disponível em Barbosa (2011). Foi realizada a transformação para *tiff* logo após registro da imagem tendo como base a imagem *Landsat 8*. Esta etapa foi realizada no software *QGIS 2.8.1*[®], utilizando a ferramenta de vetorização. Após esta etapa foi feita a correção da tabela de casos de dengue, sendo transformada para formato *csv*, realizado no software *Libre Office*, a partir da ferramenta *Writer*. Posteriormente foi realizada a compilação dos dados de casos com a base territorial, utilizando a ferramenta uniões, que tem como objetivo ligar uma camada a um documento de texto. A distribuição espacial foi realizada a partir da distribuição total de casos por área, a partir da ferramenta de categorização do software *QGIS 2.8.1*[®].

Na análise temporal realizou-se a distribuição do número absoluto de casos de dengue por mês e ano de ocorrência, comparando-se duas faixas etárias – menor de quinze anos e maior ou igual a quinze anos –; a distribuição dos sorotipos por ano; a distribuição do número absoluto de internações hospitalares por mês e ano; a distribuição do número absoluto de óbitos por ano.

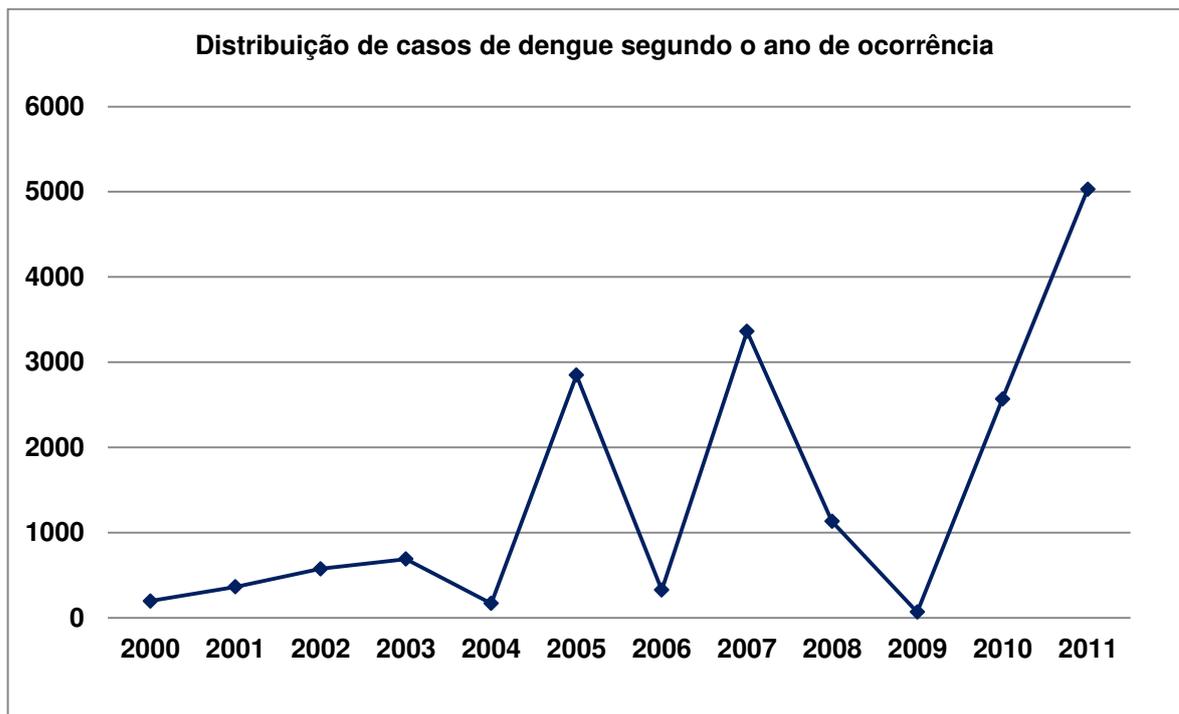
4.7 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFMA, conforme Parecer nº 1.073.650 de 21/05/2015 (ANEXO D), atendendo-se aos princípios éticos para a realização de pesquisas que envolvem seres humanos, conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

5 RESULTADOS

Foram notificados no período de 2000 a 2011, 17.318 casos de dengue, com maior ocorrência nos anos de 2005, 2007, 2010 e 2011 (Gráfico 1). Neste último ano houve o maior registro, com 29% de todo o período.

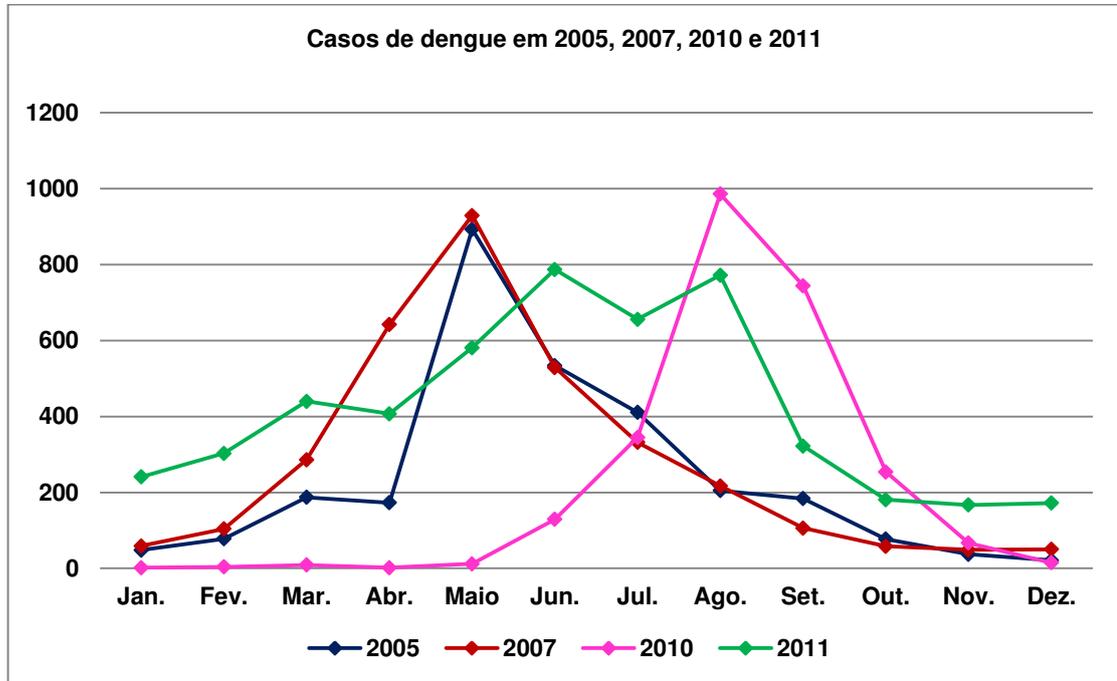
Gráfico 1 – Distribuição de casos de dengue segundo o ano de ocorrência. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

Fez-se a distribuição do número absoluto de casos dos anos de 2005, 2007, 2010 e 2011 por mês. Os meses de maio, junho, julho e agosto registraram os maiores números absolutos de casos (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Distribuição de casos de dengue por mês em 2005, 2007, 2010 e 2011.
São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

A distribuição dos casos de dengue, segundo o sexo, demonstrou predomínio do sexo feminino, 53%. A raça mais frequente foi a parda, 72,35% (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição de casos de dengue segundo sexo e raça. São Luís-MA, 2000 a 2011

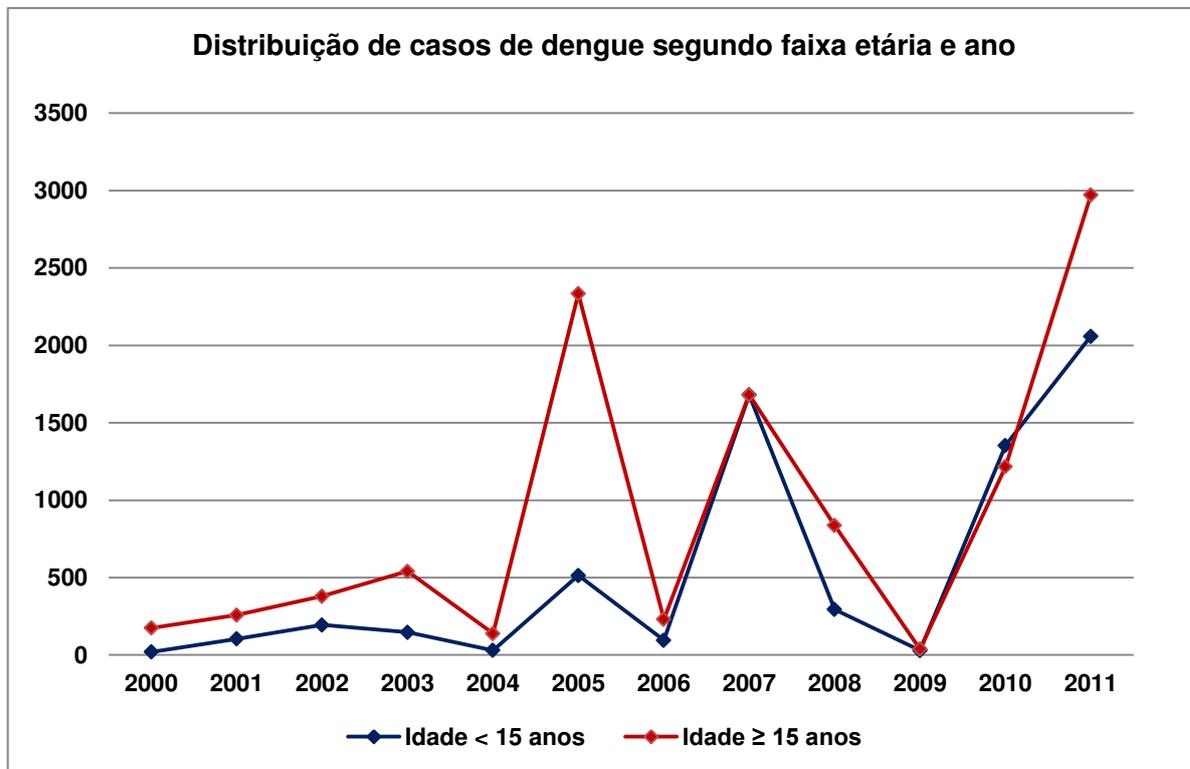
Características	n*	%
Sexo		
Masculino	8.140	47,00
Feminino	9.178	53,00
Total	17.318	100,00
Raça		
Branca	2.157	18,42
Preta	849	7,25
Amarela	210	1,79
Parda	8.474	72,35
Indígena	22	0,19
Total	11.712	100,00

Fonte: Brasil (2015).

*n = número.

Em relação à faixa etária, 6.519 casos tinham menos de 15 anos e 10.799 possuíam 15 anos ou mais anos de idade. O ano que apresentou maior ocorrência de casos em menores de 15 anos foi o de 2011, seguido dos anos de 2007 e 2010. Já os anos que apresentaram maior quantidade de casos na faixa etária de 15 ou mais anos de idade foram 2011, 2005, 2007 e 2010 respectivamente (Gráfico 3).

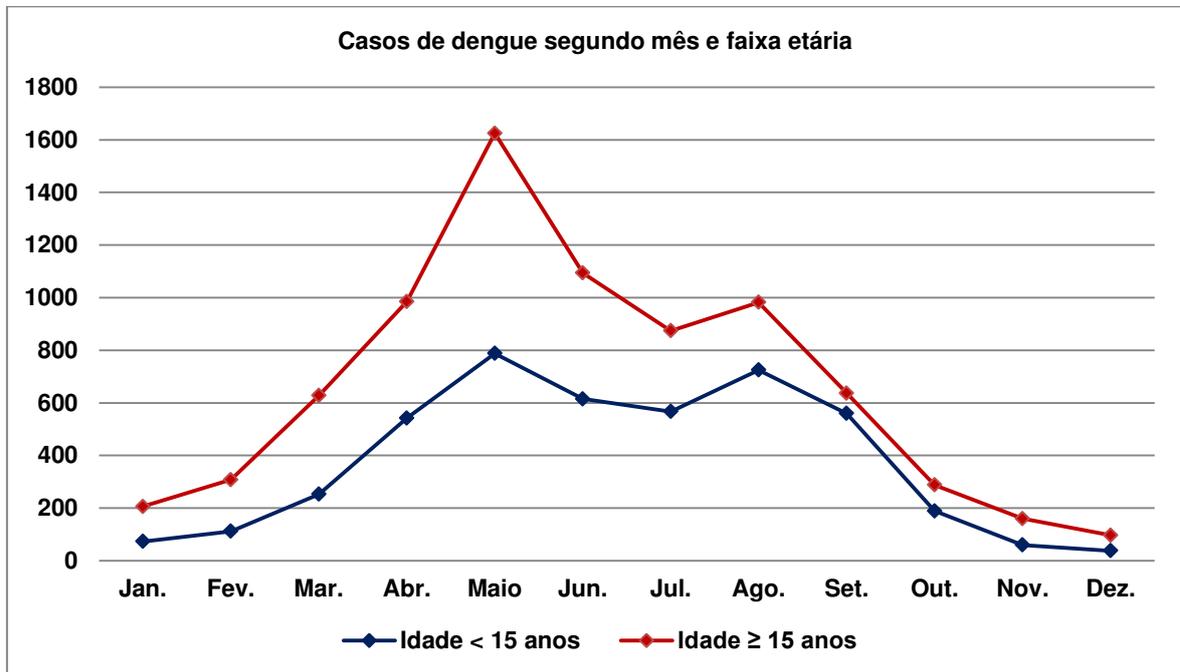
Gráfico 3 – Distribuição de casos de dengue segundo faixa etária e ano de ocorrência. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

Quanto a ocorrência de casos de dengue organizados por mês e por faixa etária, constatou-se que o mês de maio registrou a maior quantidade de casos nas duas faixas etárias (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Distribuição dos casos de dengue segundo mês de ocorrência e faixa etária. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

A tabela 2 apresenta a classificação final dos casos de dengue. Evidencia-se o predomínio da forma clássica (DC), seguido de dengue com complicações (DCC). Em relação aos critérios utilizados na confirmação dos casos, a maioria foi o critério clínico-epidemiológico.

Tabela 2 – Distribuição de casos de dengue segundo a classificação final e critérios de confirmação da dengue. São Luís-MA, 2000 a 2011

Características	n*	%
Classificação final		
Dengue clássica	13.552	94,26
Dengue com complicações	945	3,81
Febre hemorrágica da dengue	285	1,93
Total	14.782	100,00
Crítérios de confirmação		
Laboratório	4.205	29,14
Clínico-epidemiológico	9.354	64,83
Em investigação	869	6,02
Total	14.428	100,00

Fonte: Brasil (2015).

*n = número.

Os sorotipos foram identificados em 50 pacientes (Tabela 3), destes, oito evoluíram a óbito. Dentre 14 pacientes em que foi identificado o sorotipo em 2007, seis morreram (42,8%) - quatro DENV-2 e dois DENV-3 e 100% dos óbitos de 2008 - um DENV-2 e um DENV-3.

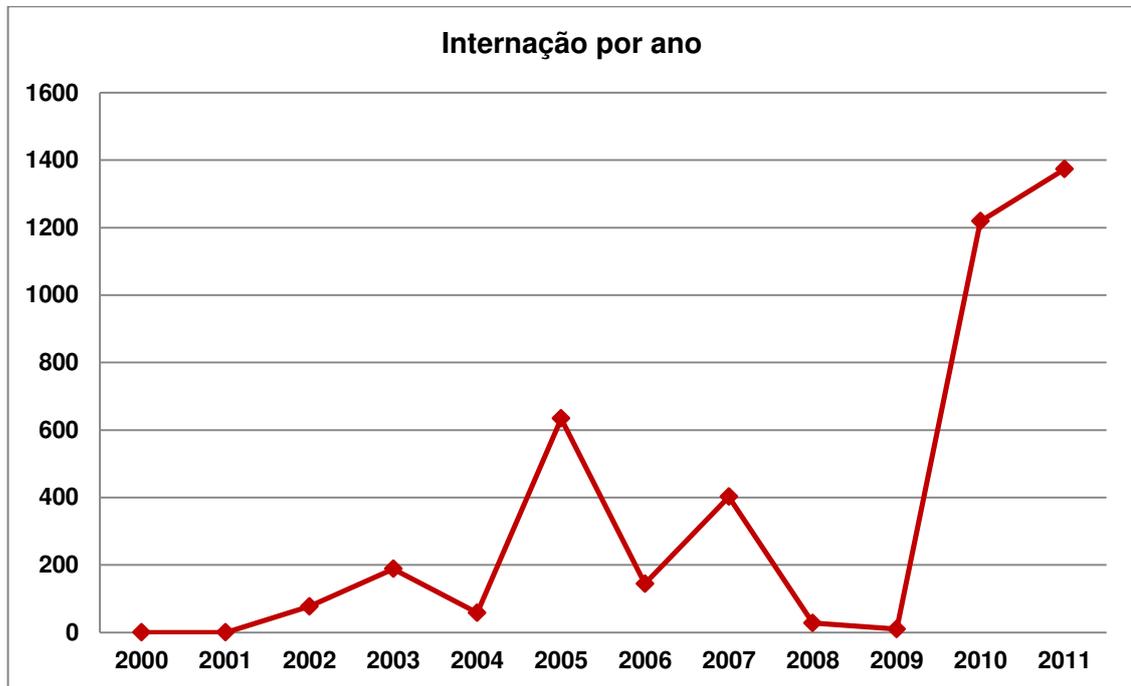
Tabela 3 – Distribuição dos pacientes com identificação dos sorotipos de dengue segundo ano. São Luís-MA, 2000 a 2011

Ano	DENV-1	DENV-2	DENV-3	DENV-4	Total
2000	0	0	0	0	0
2001	2	1	0	0	3
2002	0	0	4	0	4
2003	1	1	1	0	3
2004	0	0	2	0	2
2005	0	0	0	0	0
2006	0	0	0	0	0
2007	2	10	2	0	14
2008	0	1	1	0	2
2009	0	0	0	0	0
2010	13	0	0	0	13
2011	2	1	0	6	9
Total	20	14	10	6	50

Fonte: Brasil (2015).

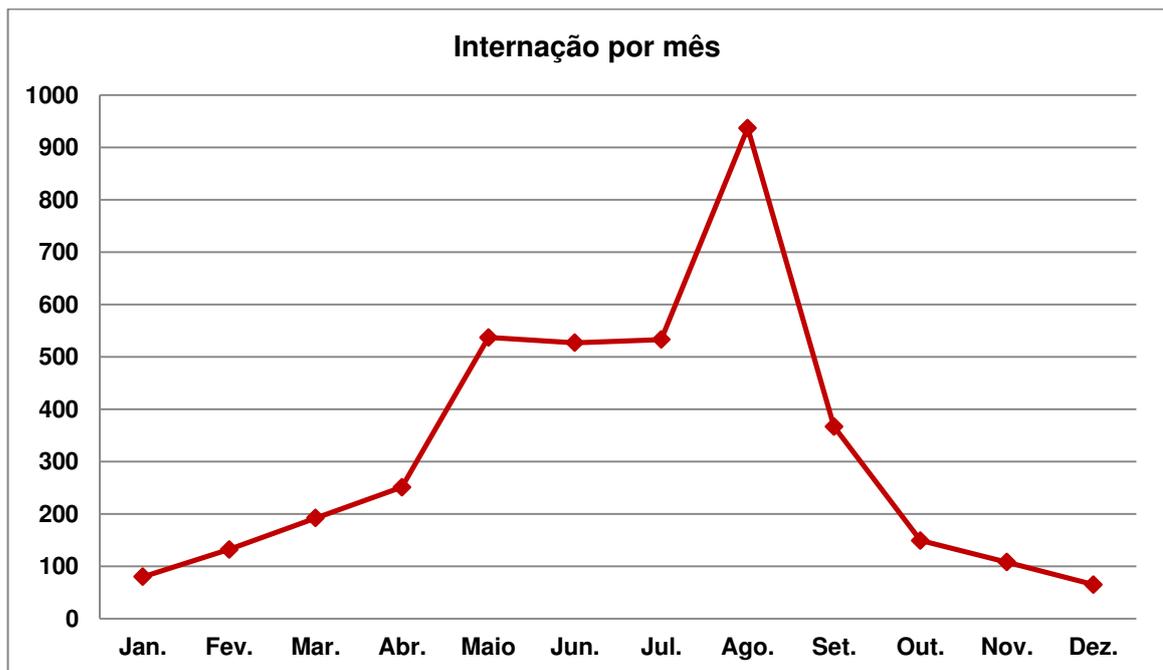
Em relação à hospitalização, em 10.002 casos teve-se registro dessa informação, destes, 4.134 (41,33%) se internaram. Os anos em que houve mais internações foram 2010 e 2011 (Gráfico 5). Foi registrado o mês de internação em 3.878 casos. O maior número absoluto de internações aconteceu no mês de agosto, 937, e o menor em dezembro, 65 (Gráfico 6).

Gráfico 5 – Distribuição do número absoluto de internações por dengue, segundo ano. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

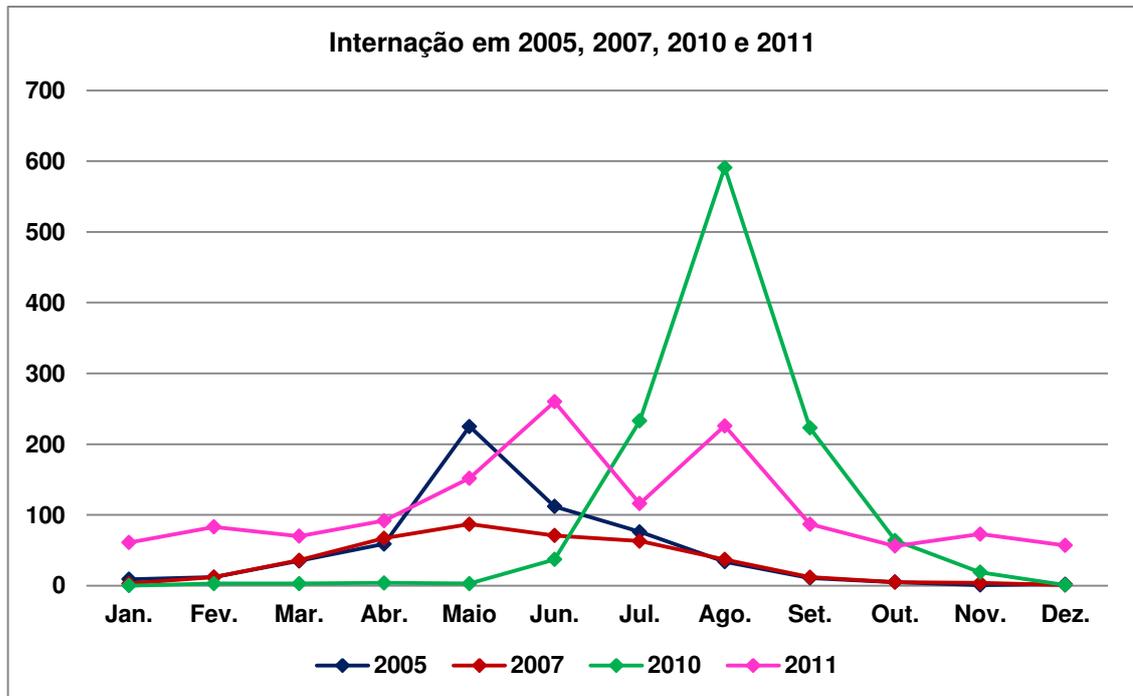
Gráfico 6 – Distribuição do número absoluto de internações por dengue, segundo mês. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

Realizou-se a distribuição do número absoluto de internação por mês em 2005, 2007, 2010 e 2011 (Gráfico 7).

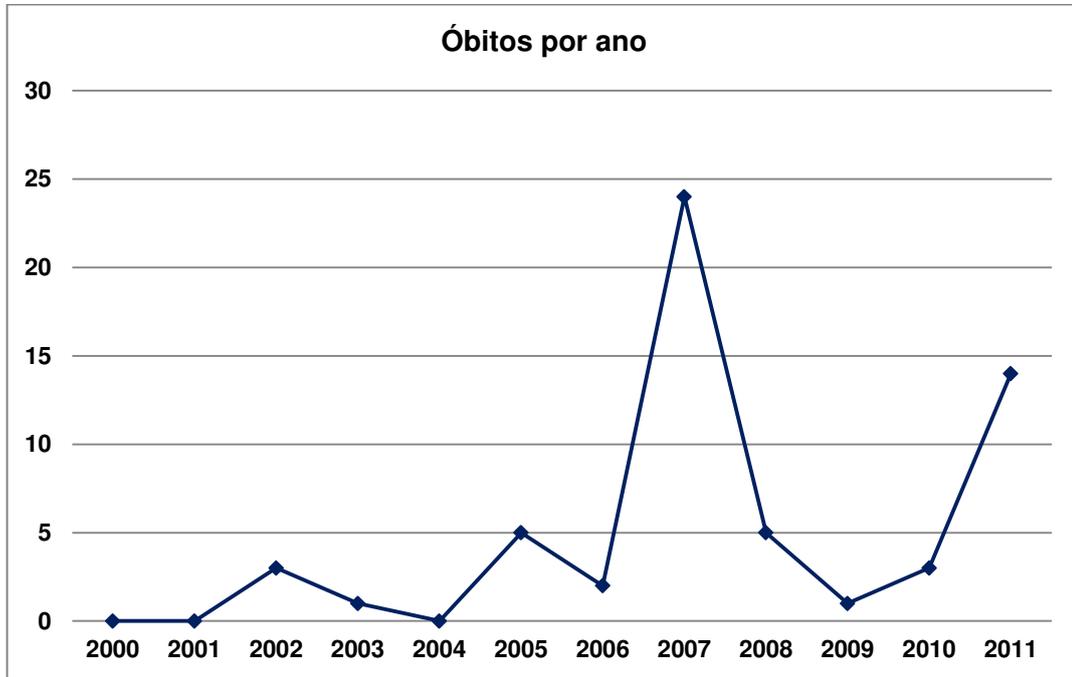
Gráfico 7 – Distribuição do número absoluto de internações por dengue, em 2005, 2007, 2010 e 2011. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

Há registro de óbito a partir de 2002, sendo que o ano de 2007 destaca-se pelo elevado número absoluto de óbitos nessa série histórica (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Distribuição do número absoluto de óbitos por dengue. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

A tabela 4 apresenta a distribuição por ano do número absoluto de casos de dengue em que estava disponível a informação do DS de residência do paciente, comparando com o número absoluto de casos de dengue notificados por ano. No ano de 2007, em menos da metade dos casos há informação sobre o DS. A tabela 5 apresenta a distribuição dos casos por DS, tendo ocorrido maior proporção de casos no DS Bequimão e a menor no DS Vila Esperança.

Tabela 4 – Distribuição dos casos de dengue por ano com informação do distrito sanitário de residência e do número absoluto de casos notificados por ano. São Luís-MA, 2000 a 2011

Ano	Número de casos com informação do distrito sanitário de residência	Número total de casos
2000	193	195
2001	362	362
2002	564	575
2003	663	688
2004	151	168
2005	2.736	2.848
2006	318	325
2007	1.598	3.361
2008	1.113	1.131
2009	65	67
2010	2.555	2.569
2011	4.985	5.029
Total	15.303	17.318

Fonte: Brasil (2015).

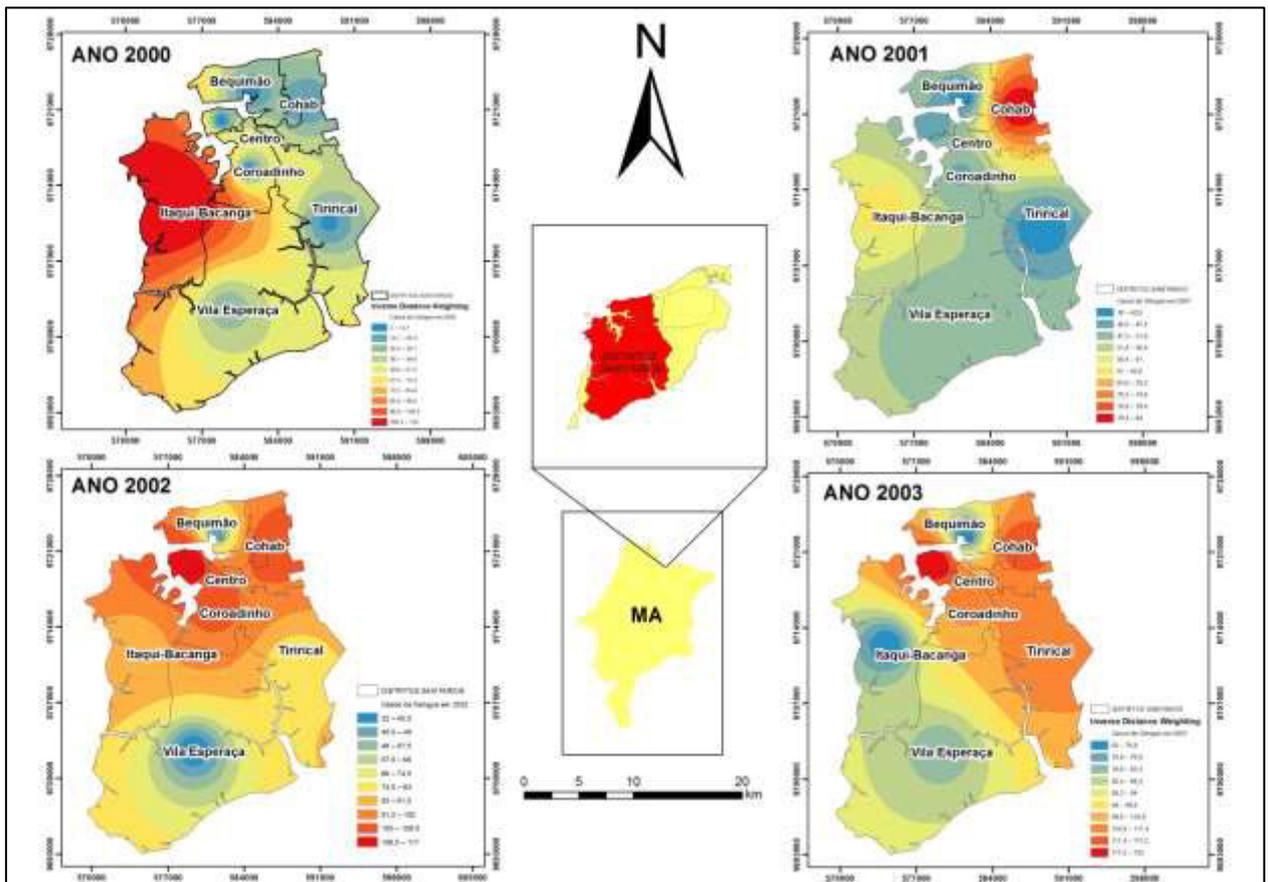
Tabela 5 – Distribuição dos casos de dengue por Distrito Sanitário. São Luís-MA, 2000 a 2011

Distrito sanitário	n*	%
Centro	1.903	12,44%
Itaqui-Bacanga	2.231	14,58%
Coroadinho	2.501	16,34%
Cohab	2.519	16,46%
Bequimão	3.094	20,22%
Tirirical	2.247	14,68%
Vila Esperança	808	5,28%
Total	15.303	100,00

Realizou-se a espacialização por DS dos 15.303 casos, em que esta informação estava disponível.

A princípio foi realizado teste de interpolação por estimativa de *Kernel* para representação dos casos de dengue por DS. A espacialização destes não se mostrou válida, pois criou tendência equivocada da concentração de casos (Figura 6).

Figura 6 – Casos de dengue por Distrito Sanitário em São Luís-MA, ano 2000 a 2003



Fonte: Brasil (2015).

Tal fato ocorreu porque a técnica de geostatística de *Kernel* utilizada gerou a partir de centróides (pontos), cálculos de distância entre outros centróides, confeccionando uma representação espacial por isolinhas e/ou manchas. Como cada DS possui vários bairros com características socioambientais heterogêneas entre si, relacionar e correlacionar a representação espacial com a problemática da dengue levaria a equívocos pela diferenciação de escalas, ou seja, a escala do cálculo de distância dos centróides não pode ser significativa à distância necessária

para uma análise na microescala pertinente aos processos de difusão de doenças epidêmicas como a dengue.

Compreendendo este limitante e reanalisando a distribuição temporal e espacial dos casos de dengue, foi utilizado o modelo de variação espacial discreta na elaboração dos mapas. As variáveis visuais são os valores de cor, cuja intensidade relaciona-se conforme a sequência de valores apresentados nas classes estabelecidas.

Em 2000 houve uma das menores frequências absolutas de casos registrados de dengue do período (193), embora distribuídos em todo o perímetro geográfico de São Luís. Os casos ocorreram em todos os DS, sendo o DS Itaqui-Bacanga aquele que apresentou maior número absoluto de casos (120) (Figura 7). O bairro Residencial Nova Vida pertencente ao DS Tirirical registrou 15 casos, o maior número registrado por bairro.

O ano de 2001 também apresentou uma das menores frequências absolutas de casos notificados de dengue do período (262), sendo distribuídos de forma semelhante em todos os DS. Predominou o DS Cohab em número absoluto de casos (84) (Figura 7). O bairro Conjunto Jardim das Margaridas pertencente ao DS Cohab registrou 12 casos de dengue, sendo a maior quantidade notificada.

No ano de 2002 foram registrados 564 casos de dengue que se estenderam em todos os DS. O DS Centro foi o que teve maior registro, 117 casos. O Sítio do Físico, pertencente ao DS Coroadinho foi a localidade que teve o maior registro de casos deste ano, com 22 casos.

No ano de 2003 houve registro de 663 casos de dengue. Todos os DS Sanitários tiveram registros, sendo mais abrangente no DS Centro (123) (Figura 7). Neste ano, o bairro Vila Bessa (DS Centro) apresentou maior registro, 44 casos.

No ano de 2004 foram registrados 151 casos de dengue e todos os DS tiveram registros. O DS Centro teve a maior frequência absoluta de casos (40) (Figura 7). O bairro Conjunto Jardim das Margaridas do DS Cohab registrou nove casos de dengue, sendo a maior quantidade registrada por bairro neste ano.

O ano de 2005 foi o segundo em maiores registros de casos de dengue. Consistiu em 2.736 casos de dengue, sendo o DS Coroadinho aquele que teve o maior frequência absoluta de casos (530) (Figura 7). Neste ano, o bairro com maior registro de casos de dengue foi Vila Bessa (DS Centro), com 113 casos.

No ano de 2006 houve 318 registros de casos de dengue e compreendeu

também os sete DS (Figura 8). O DS Coroadinho também foi o que teve maior número absoluto de casos (69). O bairro que registrou mais casos foi Vila Bessa (DS Centro), com 24 casos.

Em 2007 houve uma das maiores frequências absolutas de casos de dengue, 1.598. Em todos os DS houve notificação de casos de dengue, tendo maiores registros no DS Itaqui-Bacanga, 577 casos (Figura 8). Neste ano, o bairro com maior ocorrência de casos de dengue foi Bacabalzinho (DS Vila Esperança), 75 casos.

O ano de 2008, semelhantemente ao anterior, teve uma das maiores frequências absolutas de casos de dengue, 1.113, distribuídos por todos os DS. O que teve maior ocorrência de casos foi o DS Coroadinho (271) (Figura 8). O bairro com maior registro de dengue foi Fé em Deus (DS Centro), com 106 casos.

O ano de 2009 foi aquele com o menor registro de casos de dengue durante todo o período estudado, 65. Apesar de poucos casos, todos os DS tiveram registros. O DS Tirirical registrou a maior quantidade, 14 casos (Figura 8).

Em 2010, registrou-se 2.555 casos de dengue que abrangeram todos os DS e 120 bairros. No DS Bequimão foram registrados 676 casos, sendo que apresentou a maior frequência absoluta de casos (Figura 8). Os bairros que neste ano tiveram os maiores registros de dengue foram: Vila Alegria (DS Vila Esperança), com 256 casos e Fé em Deus (DS Centro), com 129 casos.

No ano de 2011 houve o maior registro do número absoluto de casos de dengue, 4.985, o que representou 32,57% de todo o período do estudo. O DS Bequimão teve 1.444 casos, sendo a maior frequência absoluta de casos por ano e por DS (Figura 8). Foram 226 bairros que neste ano tiveram os casos de dengue registrados, com maior frequência absoluta no bairro São Francisco (DS Bequimão), com 532 casos.

No período de 2010 a 2011, o DS Bequimão apresentou o maior número absoluto de casos de dengue, contribuindo para que este DS registrasse o maior número absoluto de casos em todo o período estudado. Enquanto, os DS Centro e Vila Esperança apresentaram os menores números absolutos de casos.

Figura 7 – Análise espaço-temporal de casos de dengue por Distrito Sanitário. São Luís-MA, 2000 a 2005

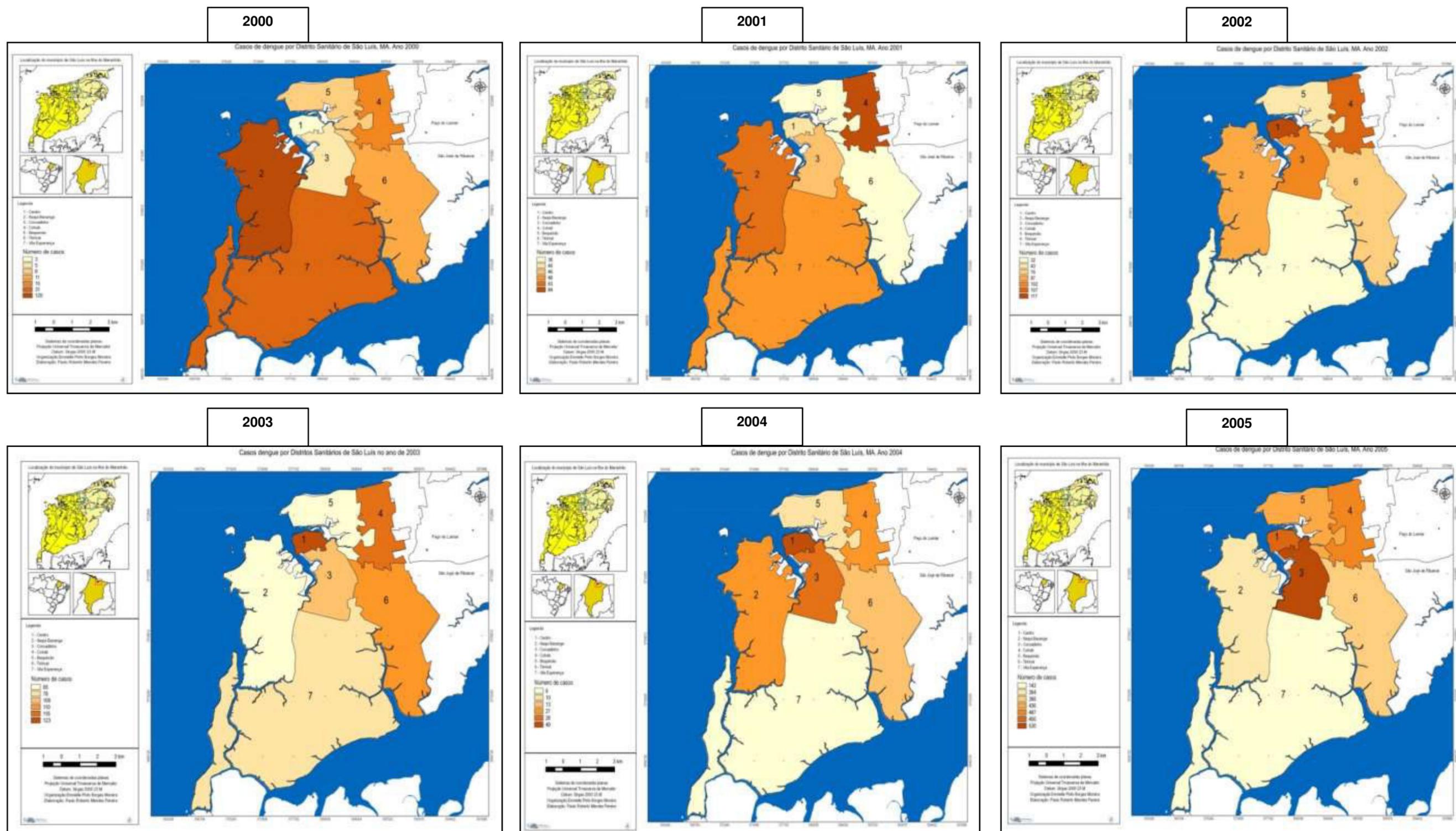
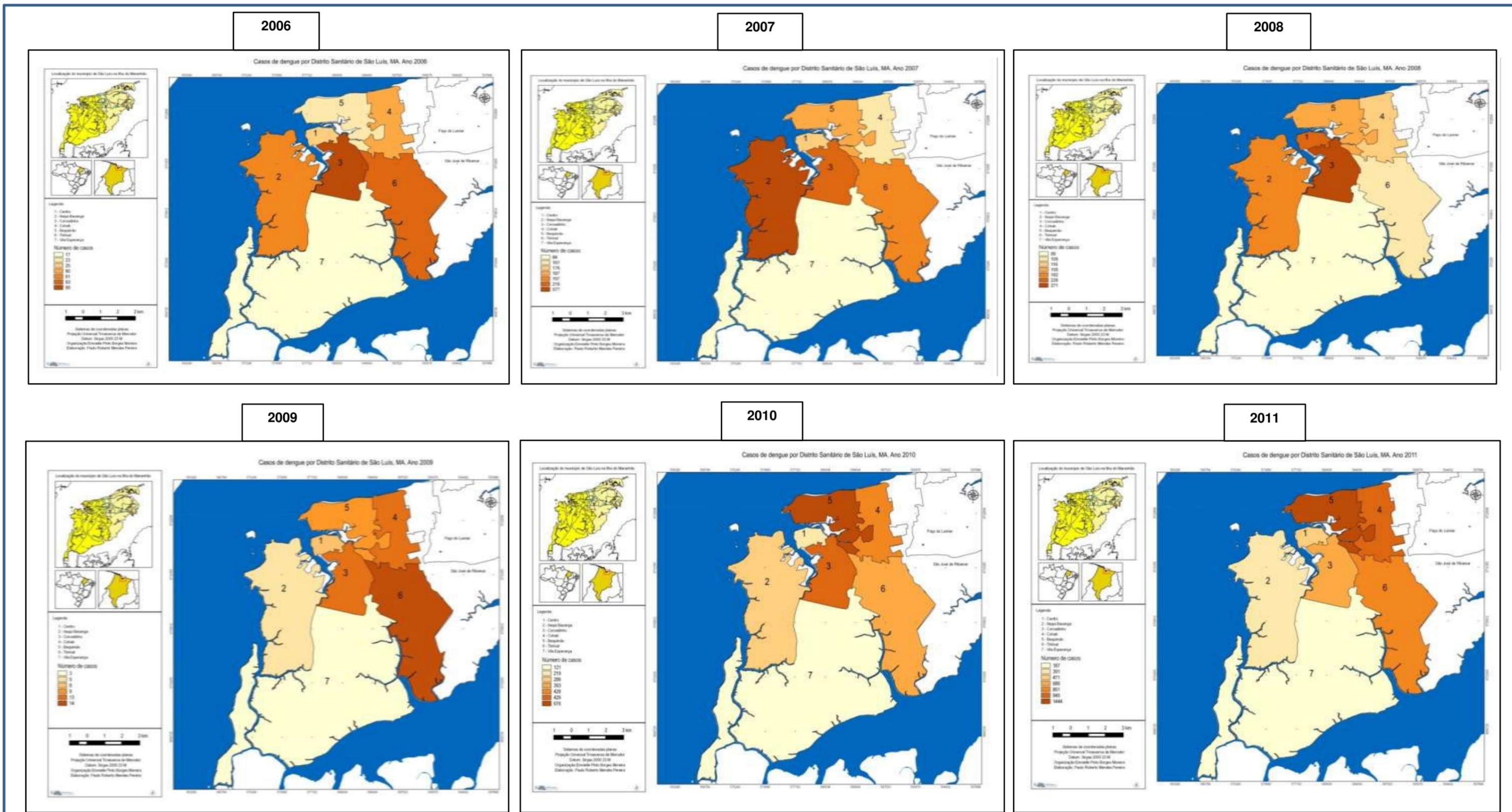


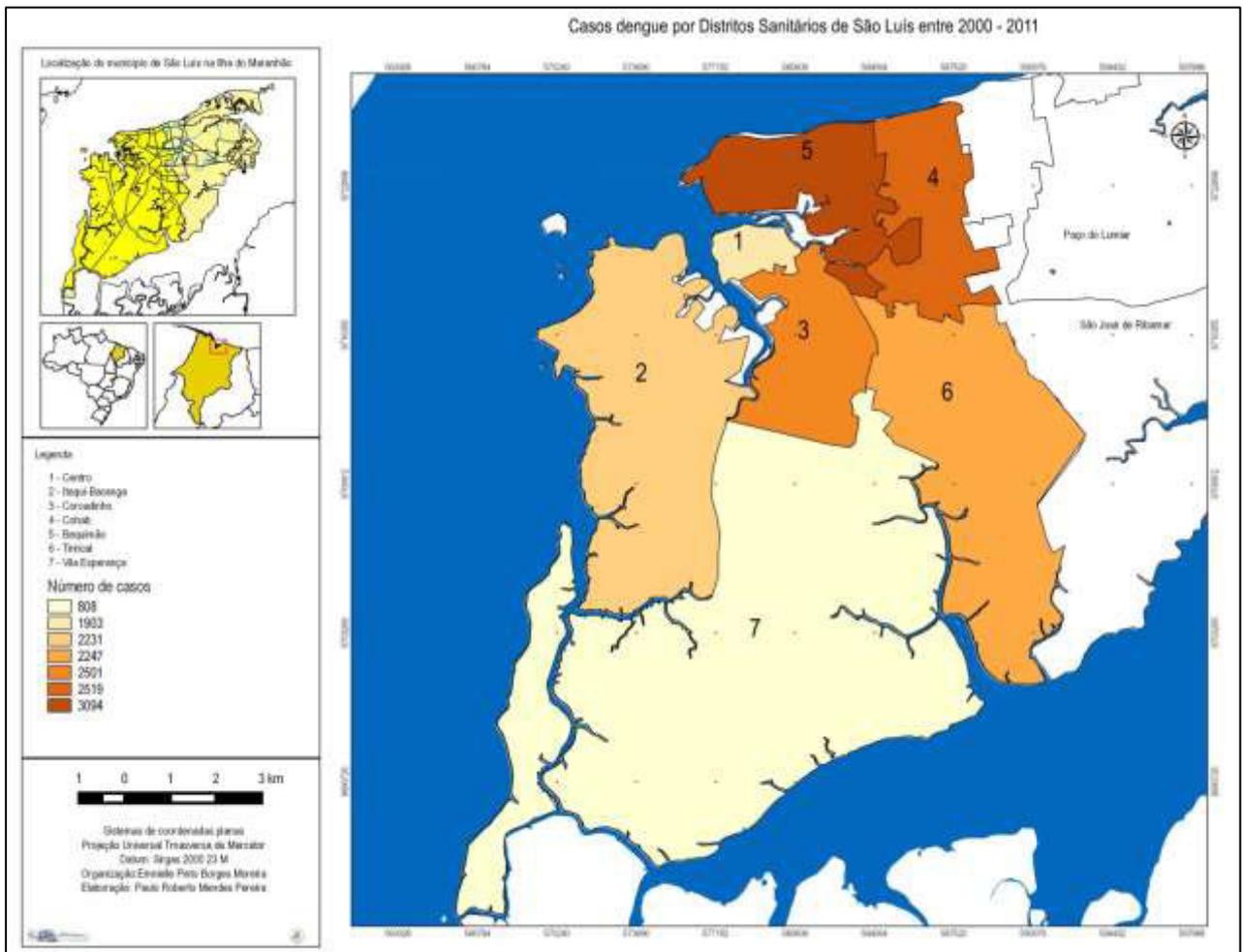
Figura 8 – Análise espaço-temporal de casos de dengue por Distrito Sanitário. São Luís-MA, 2006 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

No período estudado, os casos de dengue ocorreram em todos os DS, com maiores registros no DS Bequimão (3.094 casos) e os menores no DS Vila Esperança (808 casos) (Figura 9).

Figura 9 – Análise espaço-temporal de casos de dengue por Distrito Sanitário. São Luís-MA, 2000 a 2011



Fonte: Brasil (2015).

6 DISCUSSÃO

Em São Luís-MA, durante o período estudado, a distribuição dos casos de dengue ocorreu de forma heterogênea por ano e por DS. No Brasil, nos anos 2010 e 2011 houve os maiores registros de números absolutos de casos de dengue, 1.011.548 e 764.032, respectivamente. Enquanto os anos de 2000 e 2004 tiveram os menores registros, 135.228 e 70.174, respectivamente (BRASIL, 2014c). O total de casos de dengue em São Luís no período estudado correspondeu a 22,79% dos casos no mesmo período no estado do Maranhão e 0,33% do Brasil.

Essa considerável proporção de casos notificados em São Luís em relação ao Maranhão, 22,79%, pode ser justificado pelo fato de este ser a capital do estado e ter o maior número de habitantes do Maranhão, conforme o censo do IBGE de 2010. Masullo (2013) acrescenta que, dentre os municípios maranhenses, São Luís possui uma maior facilidade de dispersão da dengue, tanto para regiões limítrofes quanto para outras áreas do Estado devido ao constante fluxo de migração. Segundo o mesmo autor, tal fato, somado à localização geográfica, baixa latitude, ocupação desordenada, serviços médicos sem condições de atender a demanda, além de grandes deficiências nas instalações sanitárias e coleta de lixo possibilitaram o crescimento da incidência de dengue de forma progressiva.

O Programa Municipal de Controle da Dengue é melhor estruturado na capital, assim como a vigilância epidemiológica nas Unidades de Saúde, o que pode ter gerado maior proporção de casos notificados em São Luís.

Sabe-se que, por vários motivos, muitos casos de dengue não são notificados, mesmo se tratando de uma doença de notificação obrigatória no país.

O número de casos de dengue ao longo dos anos demonstra a fragilidade de um controle eficaz dos órgãos de saúde, de uma possível carência de limpeza urbana e de educação no município de São Luís. Soma-se que a responsabilidade social na prevenção de doenças como a dengue deve ser de cada cidadão em seu ambiente doméstico, pois somente esforços conjuntos resultam em uma maior efetividade no controle desta doença.

Nesta pesquisa houve uma pequena diferença proporcional entre os sexos, predominando o sexo feminino. Segundo o IBGE (2010), o sexo feminino representa um pouco mais da metade (53,20%) da população maranhense. Estudos de Siqueira (2011) sobre casos de dengue no estado de Mato Grosso demonstraram

predomínio no sexo feminino. Oliveira (2006), em uma pesquisa realizada na população de Londrina (PR), observou que no ano de 2002, o sexo feminino foi o mais acometido, o que poderia estar relacionado ao fato de as mulheres permanecerem mais tempo no ambiente doméstico que os homens. Vasconcelos et al. (1993) ao realizar um estudo sobre uma epidemia de dengue na cidade de Araguaina no estado Tocantins, no ano de 1991, constataram que ocorreram mais casos no sexo feminino do que no sexo masculino, apresentando inclusive diferença estatística significativa em todas as faixas etárias.

Nesta pesquisa houve predomínio de pardos. Segundo o IBGE (2010), a cor/raça parda representa a maioria (66,52%) da população maranhense.

Em 2007, 2010 e 2011, houve aumento da frequência da doença em menores de 15 anos, demonstrando altas taxas de incidência em menores de 15 anos, possivelmente atreladas à reintrodução da circulação de um dos sorotipos da dengue. Segundo Poloni (2013), a infecção pelo vírus da dengue produz imunidade duradoura pelo sorotipo específico (homóloga), mas esta imunidade caracteriza-se como parcial e transitória para infecções subsequentes que envolva outros sorotipos (heterólogo). Além disso, as crianças são naturalmente suscetíveis, não possuindo imunidade a nenhum dos quatro sorotipos do vírus da dengue. Catão (2011) explica que as novas epidemias podem ocorrer com a renovação do estoque de indivíduos suscetíveis e/ou com a entrada de novos sorotipos, por isso, o “status” imunitário do indivíduo, ou seja, se aquela pessoa já entrou em contato com um ou mais sorotipos seria um dos componentes mais importantes a ser analisado. Este autor acrescenta que esse componente indicaria a suscetibilidade do indivíduo em relação aquele sorotipo, ou que no nível de análise de uma população (imunidade de grupo), poderia se constituir em um fator de barreira, pois a transmissão não se efetivaria por falta de pessoas não imunes. Por outro lado, se existirem muitas pessoas não imunes e uma grande densidade e dispersão de vetores, casos explosivos podem acontecer, uma vez que não há esse fator de barreira.

Além disso, ressalta-se que as mulheres buscam mais os serviços de saúde do que os homens e que as crianças pequenas permanecem mais tempo no ambiente doméstico.

A ocorrência de casos de dengue por mês e por faixa etária por estarem concentrados nos meses de abril a setembro, demonstra a ligação com o período sazonal das chuvas que alimentaram os criadouros de reprodução e evolução do

mosquito no primeiro semestre de cada ano. Estudo de Gomes (2011) realizado no período de 2001 a 2009 na cidade do Rio de Janeiro demonstrou que a maioria dos casos estava concentrada no primeiro semestre do ano, com maior ocorrência nos meses de março, abril e maio, marcando a conhecida sazonalidade da dengue. Rocha e Tauil (2009) ressaltam que desde 2001, na cidade de Manaus (AM) a dengue vem se comportando de forma endêmica com aumento de incidência nos períodos de chuvas, que ocorre entre janeiro e julho. Observa Silva (2014) que na estação chuvosa, iniciada no mês de janeiro até junho nos estados do Nordeste do Brasil, ocorre a maior circulação e transmissão viral, demonstrando o padrão sazonal da doença que coincide com o período de elevação da temperatura e dos índices pluviométricos.

Nos estudos de Silva et al. (2016), os índices pluviométricos foram correlacionados com a ocorrência de casos de dengue, com aumento nos primeiros meses subsequentes aos chuvosos.

A dinâmica global climatológica interfere nos regimes pluviométricos brasileiros, especialmente os fenômenos *El Niño* e *La Niña* que influenciam nos ritmos das precipitações, criando cenários atmosféricos atípicos. Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o *El Niño* é responsável pelo aquecimento das águas do Pacífico, levando a mudanças de padrões de vento em nível global, o que afeta os regimes das precipitações em regiões tropicais e subtropicais. Enquanto que *La Niña* tende a ser oposto aos fenômenos de *El Niño* (INPE, 2016). Estes dois fenômenos podem gerar alterações atmosféricas significativas que interferem no ambiente de reprodução e evolução do vetor da dengue.

No município do Rio de Janeiro (RJ), Gomes (2011) analisou o número de casos de dengue por bairro, a partir de um estudo temporal e espacial, tendo dados de precipitação como variável explicativa. Observou uma progressão temporal com aumento da incidência nos meses quentes, janeiro a abril, sendo que os bairros vizinhos apresentaram maior semelhança quanto ao padrão de incidência do que bairros mais afastados.

A dengue clássica, predominante na classificação final dos casos de dengue, assemelha-se aos achados de Rocha e Tauil (2009) que evidenciaram que a forma clínica de dengue clássica foi a responsável pela maior parte dos casos, representando 88,4% em menores de quinze anos e 91,5% em pessoas com quinze anos ou mais de idade.

A partir de 2002 houve aumento da frequência de internações hospitalares. Estudos de Barreto e Teixeira (2008) sobre a epidemia de dengue do município do Rio de Janeiro ocorrida no ano de 2008 demonstraram que foram notificados mais 240 mil casos da FD (Febre de Dengue) com mais de 11 mil hospitalizações. Os autores ressaltaram, ainda, que a tendência das hospitalizações registradas naquele ano no Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Sistema Único de Saúde (SUS) reflete a ocorrência de casos graves que, de uma maneira geral, acompanha a incidência de casos notificados. Segundo Siqueira (2011), nas epidemias de dengue, projeta-se que mais de meio milhão de pessoas poderão apresentar a forma grave da doença e necessitarão de internação a cada ano e, 2,5% dessas pessoas afetadas poderão morrer em decorrência da falta de tratamento adequado.

O número reduzido de identificação do sorotipo circulante no período estudado reflete a dificuldade operacional, já que o Laboratório Central do Estado (LACEN/MA) encaminha as amostras para serem processadas no Instituto Evandro Chagas no estado do Pará. As amostras precisam ser conservadas e transportadas a menos 70°C. Caso contrário, os resultados tornam-se negativos. Por outro lado, em São Luís, o Serviço de Verificação de Óbitos (SVO) funciona bem articulado com o LACEN/MA, o que pode ser demonstrado pela maior quantidade de sorotipos identificados no ano em que houve maior número absoluto de óbitos – 2007, principalmente o sorotipo DENV-2.

A partir dos dados espacializados (Figuras 7 a 9), constata-se que os casos de dengue foram se expandindo ao longo dos anos, por DS e de forma variada. Em 2007, houve uma epidemia de dengue que gerou 1.598 notificações, com uma redução significativa após dois anos. Em 2010 houve uma explosão de casos com aumento expressivo em 2011. Oliveira (2006) ressalta que amenizar ou, preferencialmente, eliminar a incidência da dengue não é tarefa simples, pois os métodos de intervenção devem ser aprimorados ou substituídos, na medida em que novos conhecimentos são aportados.

Sobre os dados espacializados, a distribuição dos casos de dengue não foi uniforme nos DS, apresentando-se mais frequente nos DS Centro e DS Coroadinho em 50% do período estudado. Estudo de Vasconcelos et al. (1999), realizado em São Luís-MA nos anos de 1995 a 1996, demonstrou maior soroprevalência de dengue no DS Centro.

Os DS Centro e Vila Esperança que apresentaram as menores frequências absolutas de casos de dengue no período estudado também possuem as menores populações (SÃO LUÍS, 2014).

O DS Tirirical, apesar de compreender a maior quantidade de habitantes por DS (SÃO LUÍS, 2014), registrou poucos casos quando comparado com o DS Bequimão. Neste DS, de acordo com Silva et al. (2015) observa-se que mesmo possuindo áreas com elevada renda mensal por chefe de família, apresenta áreas de precariedade de serviços de coleta de resíduos, saneamento e habitação. Esta situação de risco e vulnerabilidade socioambiental favorece a ocorrência de doenças transmitidas por vetores, como a dengue.

Siqueira Júnior et al. (2004), ao realizar um inquérito soro-epidemiológico na cidade de Goiânia (GO) utilizaram técnicas de geoprocessamento e a estimativa da densidade *Kernel* para analisar os resultados dos exames, produzindo assim um mapeamento que possibilitava compreender que as taxas de prevalência da dengue estavam mais com taxas mais elevadas detectados no periferia da cidade.

Morato (2012) ao estudar a trajetória espaço-temporal dos casos de uma epidemia de dengue no município de Jequié (BA) a partir dos registros no SINAN, realizou o georreferenciamento dos casos, avaliando-os pela estimativa de densidade de *Kernel*. Este procedimento permitiu compreender que foram registrados casos de dengue em quase toda a extensão do município, havendo maior concentração nas regiões centro-oeste, central e parte leste desta cidade.

Scandar (2007) ao caracterizar a distribuição espacial dos casos de dengue no município de São José do Rio Preto (SP) ao longo de 16 anos, evidenciou que a ocorrência de dengue não apresentou padrão de distribuição uniforme, pois houve alternância dos valores obtidos nas diversas áreas da cidade.

Pedroso e Moura (2012) ao avaliarem a distribuição espacial no município de Ituiutaba (MG), constataram, a partir dos três bairros com o maior número de casos confirmados, que a doença se concentrou na área central do município bem como em suas áreas adjacentes, relacionando-se com aspectos socioambientais.

Masullo (2013) acrescenta que o vetor da dengue conseguiu adaptar-se ao ambiente urbano proliferando-se em localidades com infraestruturas e condições precárias de moradia, somado a serviços públicos deficientes, como coleta de lixo, tratamento de esgoto e distribuição da água. Este autor ressalta que é preciso mais estudos que trabalhem especificamente as regionais construídas pelo poder público

e principalmente correlacione a interação entre a incidência da doença e o processo histórico de urbanização, a partir da relação de dados socioeconômicos e de inferências espaciais. Rebêlo et al. (1999) complementam que o fluxo migratório da população entre o interior e a capital tem-se intensificado nos últimos anos, gerando os aglomerados subnormais, propícios à disseminação do mosquito de São Luís para áreas anteriormente livres do vetor.

Gonçalves Neto e Rebêlo (2004) afirmam que as condições precárias de saneamento básico e a concentração da população de baixa renda em áreas periféricas das grandes cidades criam um ambiente favorável ao desenvolvimento e à proliferação do vetor da dengue, surgindo assim a necessidade urgente de uma participação efetiva da sociedade na implementação de medidas práticas, objetivando a redução dos potenciais criadouros de mosquitos.

Quanto à notificação dos casos de dengue, importante destacar que no DS Bequimão existem duas unidades notificadoras que se destacam pelo esforço para notificação de casos, o que pode ter contribuído para o maior registro de casos neste DS. Catão (2011) destaca que o dado oriundo da notificação de casos reflete a cobertura e a sensibilidade dos serviços de atenção à saúde, somadas às dificuldades em relação à notificação desse agravo específico.

Se a SEMUS de São Luís utilizasse tecnologias de geoprocessamento de dados, estas poderiam auxiliar na melhor identificação e análise dos casos, intervir na resolutividade de forma mais rápida e se constituir numa ferramenta de apoio ao controle de epidemias/endemias. A SEMUS de Florianópolis (SC) já trabalha com dados de saúde georreferenciados. Isso foi possível através de parcerias com o IBGE e o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF), que confeccionam mapas temáticos da área da saúde, possibilitando assim agregar diversas informações importantes para a análise epidemiológica. Outros municípios, tais como São Paulo (SP); Betim (MG), Caruaru (PE), Goiânia (GO), também utilizam o geoprocessamento de dados da saúde.

Uma limitação desta pesquisa é inerente ao delineamento do estudo ecológico que utiliza dados secundários: informações ausentes em diversos campos de algumas fichas de investigação de dengue do SINAN, tais como, raça, classificação final, critérios de confirmação, sorotipo, hospitalização, mês de internação, DS de residência. Entretanto, a população estudada tem um tamanho significativo, assim, as informações ausentes não prejudicaram a análise dos dados.

Outra limitação do estudo foi o não preenchimento das coordenadas geográficas do endereço do paciente na totalidade das fichas de investigação de dengue do SINAN.

Como pontos fortes da pesquisa destacam-se: o tamanho da população; o período do estudo – 12 anos –; a utilização de ferramenta de análise espacial na compreensão da ocorrência de uma doença de transmissão vetorial.

7 CONCLUSÃO

No município de São Luís foram notificados 17.318 casos de dengue de 2000 a 2011, com distribuição nos sete DS e em todos os anos, relacionando-se com indicadores socioambientais e fornecendo informações sobre áreas de maior ou menor risco.

O uso de ferramentas de análise espacial nos casos de dengue permitiu visualizar e compreender de forma mais holística as áreas de risco e de vulnerabilidade à doença no Município, sobretudo no perímetro urbano; evidenciou ainda a organização social do espaço de ocorrência da dengue e a fragilidade de investimentos em saneamento básico e em ações de controle do vetor e, conseqüentemente, da doença.

Para melhorar esta análise, seria imprescindível que os campos sobre georreferenciamento do endereço do paciente na Ficha de Investigação de Dengue do SINAN, tivessem sido preenchidos com as coordenadas geográficas. A espacialização dos casos por bairro e/ou endereço do paciente permitiria identificar com maior precisão os fatores que contribuíram para a ocorrência da doença. Esses dados poderiam ser utilizados pela Vigilância Epidemiológica da dengue, já que possibilitariam o mapeamento de grupos expostos, a busca ativa de casos e o rastreamento de focos do mosquito vetor. Além destes, dinamizaria as investigações dos novos casos de dengue e as possíveis tomadas de decisão por parte da vigilância e dos gestores.

Na atualidade a análise espaço-temporal da dengue em São Luís passou a ser mais relevante ainda, porque desde 2015 tem-se no Município a transmissão autóctone de mais duas arboviroses - febre de Chikungunya e febre pelo zika vírus - transmitidas pelo mesmo vetor da dengue, o *Aedes aegypti*. O controle do vetor da dengue deve envolver diferentes setores da sociedade: saúde, educação, saneamento básico, inovações tecnológicas, dentre outros.

REFERÊNCIAS

AQUINO JUNIOR, J. **A dengue na área urbana contínua de Maringá (PR):** uma abordagem socioambiental da epidemia de 2006-2007. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

BARBOSA, D. S. **Distribuição espacial e definição de áreas prioritárias para vigilância da leishmaniose visceral no município de São Luís, Maranhão, Brasil.** 2011. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível?. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 389-397, jul./set. 1996.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 64, 2008.

_____. Porque devemos, de novo, erradicar o *Aedes aegypti*. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 122-135, 1996.

BRANCO, M. R. F. C. et al. Risk factors associated with death in Brazilian children with severe dengue: a case-control study. **Clinics**, n. 69, p. 55-60, 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Maranhão: São Luís** [população estimada em 2015]. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=211130&search=maranhao|sao-luis>>. Acesso em: 13 jun. 2016.

BRASIL. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Condições da última semana: fenômeno *el niño* jpa sinaliza seu enfraquecimento no Pacífico Equatorial. [S.l.]: 2016. Disponível em: <**El Niño e La Niña - CPTEC/INPE**>. Acesso em> 16 jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue.** Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/diretrizes_epidemias_dengue_11_02_10.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2015.

_____. **Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN.** Brasília, DF, 2015.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Diretoria Técnica de Gestão. **Dengue: diagnóstico e manejo clínico: adulto e criança.** 4. ed. Brasília, DF, 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância em saúde**. Brasília, DF, 2014a.

_____. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. Brasília, DF, 2005. 816 p. (Série A, Normas e Manuais Técnicos).

_____. Ministério da Saúde. Monitoramento dos casos de dengue: semana epidemiológica (SE) 35 e febre de chikungunya SE 36 de 2014. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, DF, v. 45, n. 20, p. 1-6, 2014b.

_____. Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e febre pelo vírus Zika até a semana epidemiológica 45, 2015. **Boletim Epidemiológico**, Brasília, DF, v. 46, n. 36, p. 1-9, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Casos de dengue**: Brasil: grandes regiões e unidades federadas: 1990 a 2014. Brasília, DF, 2014c. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/julho/29/Dengue-at---2014.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

CARNEIRO, D. D. M.T. **Geoprocessamento e análise espacial de varredura no estado-da-arte da leishmaniose visceral americana na região centro-leste da Bahia, Brasil**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal nos Trópicos) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

CARNEIRO, E. O.; SANTOS, R. L. Análise espacial aplicada na determinação de áreas de risco para algumas doenças endêmicas (calazar, dengue, diarreia, D.S.T. – doenças sexualmente transmissíveis e tuberculose), no bairro de Campo Limpo – Feira de Santana (BA). **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 28, p. 51-75, jan./jun. 2003.

CARVALHO, M. S (Editoria). Zika em cadernos de saúde pública. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 1-2, abr. 2016.

CATÃO, R. de C. **Dengue no Brasil**: abordagem geográfica na escala nacional. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, São Paulo, 2011.

_____. **Dengue no Brasil**: abordagem geográfica na escala nacional. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

CUNHA, R. V. da; MARTÍNEZ, E. Manejo clínico do paciente com dengue. In: VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. (Org.). **Dengue**: teorias e práticas. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015. p. 221-245.

DI MAIO, A. C. **Conceitos de geoprocessamento**. 3. ed. Niterói, RJ: UFF, 2008.

DRUCK, S. et al. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília, DF: EMBRAPA, 2004.

FEITOSA, A. C; TROVÃO, J. R. **Atlas escolar do Maranhão: espaço geo-histórico e cultural**. João Pessoa: Grafset, 2006.

FERNANDES, D. R. et al. Epidemiologia da dengue em São Luís-Maranhão, Brasil, 2000 a 2007. **Cad. Pesq.**, São Luís, v. 20, n. 2, maio/ago. 2013.

FRANCO, O. **História da febre amarela no Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde/Departamento Nacional de Endemias Rurais, 1969.

GALLER, R.; BONALDO, M. C.; ALVES, A. M. de B. Desenvolvimento de vacinas contra dengue. In: VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. (Org.). **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015. p. 187-204.

GOMES, A. F. **Análise espacial e temporal da relação entre dengue e variáveis meteorológicas na cidade do Rio de Janeiro no período de 2001 a 2009**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2011.

GONÇALVES NETO, V. S.; REBÊLO, J. M. M. Aspectos epidemiológicos do dengue no município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 1424-1431, set./out. 2004.

GUBLER, D. Dengue and dengue hemorrhagic fever. **Clinical Microbiology Reviews**, Philadelphia, v. 3, n. 11, p. 480-96, jul. 1998.

IBGE. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. **Base de informações do censo demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário**. Rio de Janeiro, 2011.

LENHARO, M. Vacina contra dengue do Butantã inicia última fase de testes: estudo vai aplicar imunização em 17 mil voluntários de todo o Brasil... São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/02/vacina-contradengue-do-butantan-inicia-ultima-fase-de-testes.html>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

LILIENFELD, A. M.; LILIENFELD, D. E. **The epidemiologic approach to disease**. New York: Oxford University Press; Foundations of Epidemiology, 1980. p. 3-22.

MACIEL, I. J; SIQUEIRA JÚNIOR, J. B.; MARTELLI, C. M. T. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. **Revista de Patologia Tropical**, v. 37, n. 2, p. 111-130, maio/jun. 2008.

MARZOCHI, K. F. Dengue: classificação clínica. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 3, p. 409-415, jul./set. 1991.

MASULLO, Y. A. G. **Avaliação da dinâmica espacial da dengue em relação às questões socioambientais no distrito sanitário da COHAB no município de São Luís-MA**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Socioespacial e Regional) – Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

- MORATO, D. G. **Trajectoria espaço-temporal da epidemia de dengue em Jequié-BA**. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.
- NICOLAU, L. S. **A estratégia saúde da família no município de São Luís: avanços e desafios**. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2008.
- NOGUEIRA, R. M. R.; ARAÚJO, J. M. G.; SCHATZMAYR, H. G. Dengue viruses in Brazil, 1986-2006. **Rev Panam Salud Publica**, v. 22, n. 5, 2007.
- OLIVEIRA, M. M. F. de. **Condicionantes sócio-ambientais urbanos da Incidência da dengue na cidade de Londrina/PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- OLIVEIRA, R. L. de. Biologia e comportamento do vetor. In: VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. (Org.). **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015. p.75-92.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Estudio sobre la factibilidad de la erradicación del Aedes aegypti: reunión del comité ejecutivo del consejo directivo**. Washington, D.C.: OPS, 1996.
- OSANAI, C. H. et al. Surto de dengue em Boa Vista, Roraima, nota pPrévia. **Revista Inst. Med. Tropical**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 53-54, jan./fev. 1983.
- PEDROSO, L. B.; MOURA, G. G. Distribuição espacial da dengue no município de Ituiutaba/MG, 2009-2010. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 8, n. 15, p. 119-136, dez. 2012.
- PIMENTA JÚNIOR, F. G. Gestão e planejamento na prevenção e no controle da dengue. In: VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. (Org.). **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015. p. 281-405.
- PINA, M. F. R. P. Potencialidades dos sistemas de informações geográficas na área da saúde. In: NAJAR, A. L.; MARQUES, E. C. **Saúde e espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise**. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 1998.
- POLONI, T. R. R. S. **Estudo das características clínicas e laboratoriais da infecção pelo vírus da dengue em crianças atendidas em uma unidade de saúde no município de Ribeirão Preto, São Paulo**. 2013. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- PNUD; IPEA; FJP. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil**. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-luis_ma>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- REBÊLO, J. M. M. et al. Distribuição de *Aedes aegypti* e do dengue no Estado do Maranhão, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, n. 15, p. 477-86, 1999.

ROCHA, L. A. da; TAUIL, O. L. Dengue em criança: aspectos clínicos e epidemiológicos, Manaus, Estado do Amazonas, no período de 2006 e 2007. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, n. 1, p.18-22, jan./fev. 2009.

SÃO LUÍS. Secretaria Municipal de Saúde. Superintendência de Vigilância Epidemiológica e Sanitária. Coordenação de Vigilância Epidemiológica-Controle de Endemias. **Relação de localidades por zona urbana e rural**. São Luís, 2014.

SCANDAR, S. A. S. **Análise espacial da distribuição dos casos de dengue e a relação com fatores entomológicos, ambientais e socioeconômicos no município de São José do Rio Preto, - SP - Brasil**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

SIQUEIRA, J. B. et al. Household survey of dengue infection in central Brazil: spatial point pattern analysis and risk factors assessment. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, v. 71, n. 5, p. 646–651, 2004.

SILVA, F. D. et al. Temporal relationship between rainfall, temperature and occurrence of dengue cases in São Luís, Maranhão, Brazil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 2, p. 641-646, 2016.

SILVA, M. S. **Cenário clínico epidemiológico e laboratorial dos óbitos por dengue grave em São Luís/Maranhão/Brasil no período de 2012 a 2013**. 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidad Americana, Assuncion, 2014.

SILVA, Maria do Socorro et al. Análise espacial dos óbitos confirmados por dengue em São Luís, Maranhão, de 2002 a 2013: identificação das áreas vulneráveis. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA TROPICAL, 51., 2015, Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza, 2015. Disponível em: <<http://sis.gnius.com.br/admin/trabalhos.html?r=trabalhospdf&id=224&attach=0>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

SIQUEIRA, S. da C. F. **Análise espacial da dengue no Estado de Mato Grosso no período de 2007 a 2009**. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

STEPHENSON. J. R. Understanding dengue pathogenesis: implications for vaccine design. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 83, n. 4, Apr. 2005.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia do dengue. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 99-102, 2001. Suplemento.

TEIXEIRA, M. da G. L. C. T.; BARRETO, M. L.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 8, p. 4, 1999.

TEIXEIRA, G. M; COSTA, M. da C. N.; BARRETO; L. M.; BARRETO, F. R.; Epidemiologia da dengue. . In: VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. Org. **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015. p. 293-315.

TEODORO, P. E. **Geoprocessamento e sua importância na engenharia: a necessidade do ser humano em adquirir informações sobre a distribuição geográfica de recursos minerais...** Campo Grande, 2012. Disponível em: <<http://www.brasilengenharia.com/portal/palavra-do-leitor/1291-geoprocessamento-e-sua-importancia-na-engenharia>>. Acesso em: 27 maio 2016.

TORRES, E. M. **Dengue**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2005.

VALLE, D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. (Org.). **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015.

VASCONCELOS, P. F. da C. et al. Epidemia de febre clássica de dengue causada pelo sorotipo 2 em Araguaina, Tocantins, Brasil. **Rev. Inst. Med. trop.**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 141-148, 1993.

VASCONCELOS, P. F. da C. et al. Inquérito soro-epidemiológico na Ilha de São Luís durante epidemia de dengue no Maranhão. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, n. 2, p. 171-179, mar./abr. 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control**. 2nd. Geneva: 1997.

_____. **Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control**. 3. ed. Geneva, 2009

_____. **Global alert and response: dengue/dengue haemorrhagic fever**. 2012. Disponível em <<http://www.who.int/csr/disease/dengue/en/>>. Acesso em: 10 jan. 2016.

_____. **Zika strategic response framework & joint operations plan: january-june 2016**. Genebra, 2016.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

TÍTULO DO PROJETO: Análise de casos de dengue de residentes em São Luís-MA, notificados no período de 2000 a 2011

Idade: _____ Sexo: () M () F Escolaridade (em anos de estudo): _____

Localidade de residência: _____

Distrito sanitário de residência: _____

Classificação final: () dengue clássica () dengue com complicações () febre hemorrágica da dengue

Data de primeiros sintomas: ___/___/___

Sinais e sintomas: _____

Exames inespecíficos: hematócrito _____ contagem de plaquetas _____

Exames específicos: sorologia: () reagente () não reagente; isolamento viral: sorotipo _____ Outro: _____

Unidade de atendimento: _____

Localidade da unidade: _____

Distrito sanitário da unidade notificadora: _____

Hospitalização: () sim () não Data de internação: ___/___/___

Evolução: () cura () óbito

Data de alta: ___/___/___

Data de óbito: ___/___/___

Data de notificação: ___/___/___

Data de investigação: ___/___/___

Data de encerramento do caso: ___/___/___

ANEXO A – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE DENGUE (SINAN, 2001)

República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

SINAN
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO
FICHA DE INVESTIGAÇÃO **DENGUE**

Nº

Dados Gerais	1 Tipo de Notificação 2- Individual		2 Data da Notificação																						
	3 Município de Notificação		Código (IBGE)																						
	4 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código																						
	5 Agravos DENGUE		Código (CID10) A 9 0	6 Data dos Primeiros Sintomas																					
Dados do Caso	7 Nome do Paciente		8 Data de Nascimento																						
	9 (ou) Idade D - dias M - meses A - anos	10 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	11 Raça/Cor 1 - Branca 2 - Preta 3 - Amarela 4 - Parda 5 - Indígena 9 - Ignorado	12 Escolaridade (em anos de estudo concluídos) 1 - Nenhuma 2 - De 1 a 3 3 - De 4 a 7 4 - De 8 a 11 5 - De 12 e mais 6 - Não se aplica 9 - Ignorado																					
	13 Número do Cartão SUS		14 Nome da mãe																						
	15 Logradouro (rua, avenida,...)		Código	16 Número																					
Dados de Residência	17 Complemento (apto., casa, ...)		18 Ponto de Referência																						
	20 Município de Residência		Código (IBGE)	Distrito																					
	21 Bairro		Código (IBGE)	22 CEP																					
	23 (DDD) Telefone		24 Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Urbana/Rural 9 - Ignorado		25 País (se residente fora do Brasil) Código																				
	19 UF																								
Dados Complementares do Caso																									
Antecedentes Epidemiológicos	26 Data da Investigação		27 Ocupação / Ramo de Atividade Econômica																						
	28 Deslocamento (datas e locais frequentados no período de 15 dias anteriores ao início de sinais e sintomas)																								
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Município</th> <th>UF</th> <th colspan="2">País</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>					Data	Município	UF	País																
	Data	Município	UF	País																					
29 Teve Dengue Antes? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		30 Caso Sim Ano	31 Vacinado Contra Febre Amarela? 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		32 Data da Última Dose																				
Dados Clínicos	Sinais e Sintomas																								
	33 Febre 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		34 Data de início da Febre		35 Duração da Febre em Dias																				
	36 Prova do Laço 1 - Positiva 2 - Negativa 3 - Não Realizada																								
	37 Outros Sinais e Sintomas 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado																								
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Cefaléia</td> <td><input type="checkbox"/> Dor Retro-Orbitária</td> <td><input type="checkbox"/> Mialgia</td> <td><input type="checkbox"/> Artralgia</td> <td><input type="checkbox"/> Diarréia</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Exantema</td> <td><input type="checkbox"/> Prostração</td> <td><input type="checkbox"/> Náuseas/Vômitos</td> <td><input type="checkbox"/> Outros:</td> <td> </td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> Cefaléia	<input type="checkbox"/> Dor Retro-Orbitária	<input type="checkbox"/> Mialgia	<input type="checkbox"/> Artralgia	<input type="checkbox"/> Diarréia	<input type="checkbox"/> Exantema	<input type="checkbox"/> Prostração	<input type="checkbox"/> Náuseas/Vômitos	<input type="checkbox"/> Outros:											
<input type="checkbox"/> Cefaléia	<input type="checkbox"/> Dor Retro-Orbitária	<input type="checkbox"/> Mialgia	<input type="checkbox"/> Artralgia	<input type="checkbox"/> Diarréia																					
<input type="checkbox"/> Exantema	<input type="checkbox"/> Prostração	<input type="checkbox"/> Náuseas/Vômitos	<input type="checkbox"/> Outros:																						
38 Manifestações Hemorrágicas Espontâneas 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado																									
39 Derrame Cavitário 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado																									
<table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Ascite</td> <td><input type="checkbox"/> Derrame Pleural</td> <td><input type="checkbox"/> Derrame Pericárdico</td> <td colspan="2"> </td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> Ascite	<input type="checkbox"/> Derrame Pleural	<input type="checkbox"/> Derrame Pericárdico																		
<input type="checkbox"/> Ascite	<input type="checkbox"/> Derrame Pleural	<input type="checkbox"/> Derrame Pericárdico																							
40 Sinais de Alerta e/ou Gravidade 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado																									
<table style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Dor Abdominal Intensa</td> <td><input type="checkbox"/> Hipotensão Arterial/Postural</td> <td><input type="checkbox"/> Manifestações Neurológicas</td> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Hepatomegalia Dolorosa</td> <td><input type="checkbox"/> Choque Hipovolêmico</td> <td><input type="checkbox"/> Insuficiência Hepática</td> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Miocardite</td> <td><input type="checkbox"/> Outros:</td> <td colspan="3"> </td> </tr> </table>					<input type="checkbox"/> Dor Abdominal Intensa	<input type="checkbox"/> Hipotensão Arterial/Postural	<input type="checkbox"/> Manifestações Neurológicas			<input type="checkbox"/> Hepatomegalia Dolorosa	<input type="checkbox"/> Choque Hipovolêmico	<input type="checkbox"/> Insuficiência Hepática			<input type="checkbox"/> Miocardite	<input type="checkbox"/> Outros:									
<input type="checkbox"/> Dor Abdominal Intensa	<input type="checkbox"/> Hipotensão Arterial/Postural	<input type="checkbox"/> Manifestações Neurológicas																							
<input type="checkbox"/> Hepatomegalia Dolorosa	<input type="checkbox"/> Choque Hipovolêmico	<input type="checkbox"/> Insuficiência Hepática																							
<input type="checkbox"/> Miocardite	<input type="checkbox"/> Outros:																								
41 Data do Choque ou Hipotensão																									

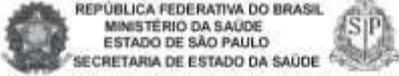
Dengue

CENEPI 02.4 30/05/01

ANEXO B – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE DENGUE (SINAN, 2006)

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO		Nº	
FICHA DE INVESTIGAÇÃO DENGUE					
CASO SUSPEITO: Paciente com febre com duração máxima de 7 dias, acompanhada de pelo menos dois dos seguintes sintomas: cefaléia, dor retroorbital, mialgia, artralgia, prostração, exantema e com exposição à área com transmissão de dengue ou com presença de <i>Aedes aegypti</i> nos últimos quinze dias.					
Dados Gerais	1 Tipo de Notificação	2 - Individual			
	2 Agravado/doença	DENGUE	Código (CID10)	3 Data da Notificação	
	4 UF	5 Município de Notificação	A 90	Código (IBGE)	
	6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)	Código	7 Data dos Primeiros Sintomas		
Notificação Individual	8 Nome do Paciente			9 Data de Nascimento	
	10 (ou) Idade	11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado	12 Gestante	13 Raça/Cor	
	14 Escolaridade				
	15 Número do Cartão SUS		16 Nome da mãe		
	17 UF	18 Município de Residência	Código (IBGE)	19 Distrito	
Dados de Residência	20 Bairro	21 Logradouro (rua, avenida, ...)		Código	
	22 Número	23 Complemento (apto., casa, ...)		24 Geo campo 1	
	25 Geo campo 2		26 Ponto de Referência	27 CEP	
	28 (DDD) Telefone		29 Zona	30 País (se residente fora do Brasil)	
	31 Data da Investigação				
	32 Ocupação				
	33 Data da Coleta				
Dados laboratoriais	34 Resultado		35 Data da Coleta		
	36 Resultado		37 Data da Coleta		
	38 Resultado		39 Sorotipo		
	40 Resultado		41 Resultado		
	42 Classificação Final		43 Critério de Confirmação/Descarte		
Os casos de dengue com complicações, FHD e SCD: preencher a página seguinte.					
Conclusão	44 O caso é autóctone do município de residência?				
	45 UF	46 País			
	47 Município	Código (IBGE)	48 Distrito	49 Bairro	
	50 Doença Relacionada ao Trabalho		51 Evolução do Caso		
	52 Data do Óbito	53 Data do Encerramento			

ANEXO C – FICHA DE INVESTIGAÇÃO DE DENGUE (SINAN, 2011)

		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE INVESTIGAÇÃO DENGUE		N°
CASO SUSPEITO: Paciente com febre com duração máxima de 7 dias, acompanhada de pelo menos dois dos seguintes sintomas : cefaléia, dor retroorbital, mialgia, artralgia, prostração, exantema e com exposição à área com transmissão de dengue ou com presença de <i>Aedes aegypti</i> nos últimos quinze dias.				
Dados Gerais	1	Tipo de Notificação		2 - Individual
	2	Agravado/doença		DENGUE
	3	Código (CID10)	Data da Notificação	
Dados Gerais	4	UF	5	Município de Notificação
	6	Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora)		Código
	7	Data dos Primeiros Sintomas		
Notificação Individual	8	Nome do Paciente		
	9	Data de Nascimento		
	10	(ou) Idade	1 - Hora 2 - Dia 3 - Mes 4 - Ano	11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado
	12	Gestante		
	13	Raça/Cor		
Dados de Residência	14	Escolaridade		
	15	Número do Cartão SUS		16 Nome da mãe
	17	UF	18	Município de Residência
Dados de Residência	19	Código (IBGE)		20
	21	Bairro		
	22	Logradouro (rua, avenida,...)		
	23	Número		24
	25	Complemento (apto., casa, ...)		
	26	Geo campo 1		27
	28	Geo campo 2		29
	29	Ponto de Referência		
	30	CEP		
	31	(DDD) Telefone		
32	Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado			
33	País (se residente fora do Brasil)			
Dados laboratoriais e conclusão (dengue clássico)				
Inv.	34	Data da Investigação		
	35	Ocupação		
Dados laboratoriais	36	Exame Sorológico (IgM)		37
	38	Exame NS1		39
	40	Resultado		41
	42	Resultado		43
	44	Resultado		45
	46	Resultado		47
Conclusão	48	Classificação		
	49	Critério de Confirmação/Descarte		
	50	Os casos de dengue com complicações, FHD e SCD: preencher a página seguinte.		
	51	Local Provável de Infecção (no período de 15 dias)		
	52	O caso é autóctone do município de residência?		
53	1-Sim 2-Não 3-Indeterminado			
54	Município		55	Código (IBGE)
56	Distrito		57	Bairro
58	Doença Relacionada ao Trabalho			
59	Evolução do Caso			
60	1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado			
61	Data do Óbito		62	Data do Encerramento
63	1-Cura		64	2- Óbito por dengue
65	3- Óbito por outras causas		66	4- Óbito em investigação
67	5- Ignorado		68	

ANEXO D – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO/MA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise de casos de dengue de residentes em São Luís, notificados no período de 2000 a 2011

Pesquisador: Maria dos Remedios Freitas Carvalho Branco

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 43437114.2.0000.5087

Instituição Proponente: Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão/HU/UFMA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.073.650

Data da Relatoria: 29/04/2015

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo descritivo com uso de dados secundários dos casos e óbitos de dengue notificados e confirmados no SINAN. As variáveis estudadas serão idade, sexo, localidade de residência, distrito sanitário de residência, escolaridade (em anos de estudo), classificação final (dengue clássica, dengue com complicações, febre hemorrágica da dengue), data de primeiros sintomas, sinais e sintomas, exames inespecíficos (hematócrito, contagem de plaquetas), exames específicos (sorologia, isolamento viral, reação em cadeia de polimerase e imunohistoquímica), unidade de atendimento, localidade da unidade, distrito sanitário da unidade notificadora, hospitalização (sim ou não), data de internação, data de alta/óbito, evolução (cura/óbito), data de notificação, data de investigação, data de encerramento do caso. Os dados do SINAN serão transferidos para uma planilha Excel. Para a análise estatística será utilizado o STATA software versão 10.0. Para variáveis quantitativas, medidas de tendência central e de dispersão serão calculadas. As variáveis qualitativas serão apresentadas em frequências absolutas e em proporções. A distribuição espacial dos casos de dengue será realizada a partir da informação da localidade de residência conforme registro nas bases de dados. O total de casos será agrupado por localidade / distrito sanitário; em seguida esses dados serão organizados de forma que haja uma relação à informação espacial. Para tanto, inicialmente será realizado o processo de geocodificação

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1968 CEB Velho
Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)3272-8708 **Fax:** (98)3272-8708 **E-mail:** cepulma@ufma.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO/MA



Continuação do Parecer: 1.073.650

(geocoding). Posteriormente, os dados serão carregados em um sistema de informações cartográficas (TerraView versão 4.2.0). O cálculo da incidência de dengue segundo ano de ocorrência, distrito sanitário, faixa etária e sexo, será realizado, utilizando-se o número médio de casos durante todo o período de estudo e o dado populacional disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no Censo Demográfico de 2010. Para analisar a concordância entre as variáveis serão utilizados testes de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo e índice de Kappa. Para análise de associação será utilizado um modelo de regressão de Poisson com variância robusta, estimando-se os valores de razão de prevalência com intervalo de 95% de confiança (IC95%). Serão empregados exclusivamente dados de acesso ao público obtidos do SINAN, sem identificação dos indivíduos participantes, atendendo-se aos princípios éticos para a realização de pesquisas que envolvem seres humanos, conforme Resolução nº466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

Analisar as características demográficas, epidemiológicas, clínicas e laboratoriais dos casos de dengue de residentes em São Luís, notificados e confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN, no período de 2000 a 2011.

Objetivos específicos

1. Correlacionar gravidade dos casos com variáveis demográficas, epidemiológicas, clínicas e laboratoriais dos casos de dengue.
2. Determinar o coeficiente de incidência de dengue segundo ano de ocorrência, sexo e faixa etária e distrito sanitário.
3. Realizar a distribuição temporal e espacial dos casos graves de dengue.
4. Analisar a concordância da notificação, investigação e encerramento dos casos graves de dengue.
5. Comparar dados clínicos e laboratoriais dos casos graves de dengue em menores de 15 anos e maiores ou iguais a 15 anos de idade.
6. Comparar dados clínicos e laboratoriais dos casos graves de dengue em pacientes com evolução para cura e pacientes que evoluíram a óbito.

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho
Beirra: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)3272-8708 **Fax:** (98)3272-8708 **E-mail:** cepulma@ufma.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO/MA



Continuação do Parecer: 1.073.650

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

RISCOS E DESCONFORTOS ASSOCIADOS AO ESTUDO

Os procedimentos a serem realizados serão análise dos dados que estão registrados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN.

BENEFÍCIOS

Participando deste estudo não haverá obtenção de qualquer benefício adicional, mas sim a contribuição para ampliar os conhecimentos sobre a dengue e poder prestar cuidados adequados para as pessoas com dengue.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente estudo possui o caráter retrospectivo, onde os dados coletados fazem parte do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, desta forma há solicitação de dispensa de TCLE (Manual 2005,p.32)

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE: o pesquisador solicita dispensa deste por se tratar pesquisa com caráter retrospectivo, por se tratar de levantamento de dados junto a base de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, havendo dificuldade na localização das pessoas devido à mudança de logradouro e falecimento, o que pode comprometer a qualidade final do relatório de pesquisa.

Há anexado ao projeto o termo de autorização para coleta de dados da SEMUS (São Luis-MA)

Recomendações:

Não há recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há inadequações

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho
Beirra: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)3272-8708 **Fax:** (98)3272-8708 **E-mail:** ceputma@ufma.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MARANHÃO/MA



Continuação do Parecer: 1.073.650

SAO LUIS, 21 de Maio de 2015

Assinado por:
FRANCISCO NAVARRO
(Coordenador)

Endereço: Avenida dos Portugueses, 1966 CEB Velho
Bairro: Bloco C, Sala 7, Comitê de Ética **CEP:** 65.080-040
UF: MA **Município:** SAO LUIS
Telefone: (98)3272-8708 **Fax:** (98)3272-8708 **E-mail:** ceputma@ufma.br