

Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Eliane Coelho Rodrigues dos Santos

**A relação entre o processo de urbanização em São Luís – MA e as doenças
transmitidas pelo *Aedes aegypti***

Rio de Janeiro

2021

Eliane Coelho Rodrigues dos Santos

**A relação entre o processo de urbanização em São Luís – MA e as doenças
transmitidas pelo *Aedes aegypti***

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação stricto sensu em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Gestão e Saneamento Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Simone Cynamon Cohen

Coorientador: Prof. Dr. Renato da Gama-Rosa Costa

Rio de Janeiro

2021

The relationship between the urbanization process in São Luís-MA and the diseases transmitted by *Aedes aegypti*

Catálogo na fonte

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde

Biblioteca de Saúde Pública

S237r Santos, Eliane Coelho Rodrigues dos.

A relação entre o processo de urbanização em São Luís – MA e as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* / Eliane Coelho Rodrigues dos Santos. - 2021.

118 f. : il. color. ; graf. ; mapas ; tab.

Orientadora: Simone Cynamon Cohen.

Coorientador: Renato da Gama-Rosa Costa.

Tese (doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2021.

1. *Aedes* - patogenicidade. 2. Urbanização - história. 3. Infecções por Arbovirus - epidemiologia. 4. Sistemas Locais de Saúde. 5. Dengue - epidemiologia. 6. Estudo Observacional. I. Título.

CDD – 23.ed. – 614.571098121

Eliane Coelho Rodrigues dos Santos

A relação entre o processo de urbanização em São Luís – MA e as doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente, da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Gestão e Saneamento Ambiental.

Aprovada em 24/11/2021

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jorge Luiz Lima da Silva

Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Jorge Nassar Fleury da Fonseca

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Profa. Dra. Cláudia Goncalves Thaumaturgo da Silva

Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Profa. Dra. Maria de Fátima Lobato Tavares

Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof. Dr. Renato da Gama-Rosa Costa (Coorientador)

Fundação Oswaldo Cruz - Casa de Oswaldo Cruz

Profa. Dra. Simone Cynamon Cohen (Orientadora)

Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro

2021

Para minha mãe, Benedita Coelho Rodrigues e
para minha irmã, Maria do Socorro Coelho
Rodrigues (*In memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me conhece antes que eu estivesse aqui, pois sou plano dele. Que está comigo em todos os segundos da minha vida, me orientando, guiando meus passos e preparando meu caminho.

Aos meus pais, que me acolheram neste mundo, dando-me amor e guiando meus passos.

Aos amigos que construí ao longo do caminho, por me ensinarem o valor da escolha de um irmão.

Aos professores que passaram por minha vida, cada um contribuindo de sua maneira para o meu processo de conhecimento do mundo, das coisas e da história, edificando meu crescimento.

À minha irmã que esteve presente em minha vida, pelo apoio à minha escolha e pela ajuda em meus momentos de ausência com minha mãe e com meus filhos.

À Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), pelo apoio financeiro (bolsa), que possibilitou a minha estadia no Rio de Janeiro e o desenvolvimento desta tese.

Aos meus orientadores, professores Simone Cynamon Cohen e Renato da Gama-Rosa Costa, pelo apoio no desenvolvimento deste trabalho. A eles devo um “muito obrigado” especial!

Aos Professores do Programa de Saúde Pública e Meio Ambiente, pela socialização do conhecimento e pela empatia nos momentos difíceis dessa jornada. Mesmo sem citar nomes, reconheço que todos contribuíram de forma especial.

À Coordenação do Programa pelo apoio e disponibilidade em todos os momentos que necessitei, sempre contribuindo e apoiando aos alunos.

À secretaria do curso, especialmente às secretárias Selma e Marcia, sempre disponíveis para orientar e para esclarecer quaisquer dúvidas de cada estudante do Programa. Vocês são muito especiais!

Aos colegas do curso pelo companheirismo.

À Secretaria Municipal de Saúde de São Luís, especialmente à Maria do Socorro da Silva, da Coordenação Epidemiológica.

Aos meus filhos, que me apoiaram e, mesmo precisando da minha companhia, conseguiram superar minha ausência física durante o tempo que passei no Rio de Janeiro para concluir o curso. Eles sabem que desde que chegaram à minha vida sempre foram uma das molas propulsoras para que eu conseguisse alcançar meus objetivos.

À minha neta Maria Luiza, que chegou à minha vida como um refrigerio, possibilitando-me viver um amor sem limites... Foi muito difícil me separar fisicamente de você, minha princesa, mas foi necessário para meu crescimento profissional!

Á todos os familiares e aos amigos que, de alguma forma, contribuíram para a construção desta tese.

Meus passos são guiados pela fé e direcionados por Deus!

*“Não haverá borboletas
Se a vida não passar por longas
E silenciosas metamorfoses”
(Rubem Alves)*

RESUMO

O processo de urbanização é sempre uma via de mão dupla. Embora produza melhoras significativas em muitos aspectos da vida, pode acarretar diversos problemas, inclusive a existência de múltiplas doenças. Nesse sentido, o presente estudo objetiva compreender a relação entre a prevalência de patologias transmitidas pelo *Aedes aegypti* e o processo de urbanização do município de São Luís, Maranhão, diagnosticando a prevalência da dengue, da zika vírus e da chikungunya em seus distritos sanitários, no período de 2007 a 2017, além de suas relações com as condições de saúde da população. Metodologicamente, o estudo realizado tem caráter observacional, descritivo, retrospectivo, baseado na análise dos dados registrados pelo Sistema de Informações de Agravos e Notificação (SINAN), fornecidos pela Secretaria Municipal de Saúde de São Luís. No período de 2007 a 2017, foram notificados, no município de São Luís, 25.124 casos de Dengue. Em 2011, houve um aumento da prevalência com a notificação de 5.378 casos, correspondendo a cerca de 53% do Estado, provavelmente pela presença de novos sorotipos circulantes no Maranhão, tais como: DENV-1; DENV-2 E DENV-4, levando a 14 óbitos. Em 2015 ocorreram as primeiras notificações da zika vírus e da chikungunya, com pico epidêmico em 2016. Em todos os distritos sanitários havia as três arboviroses, com maior concentração no Bequimão, com 6239 casos de Dengue e, no período de 2015 a 2017, 864 casos da zika vírus e 407 de chikungunya. A partir da análise dos dados, conclui-se que a prevalência das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* apresenta, nas três arboviroses, variação endêmica relacionada ao adensamento populacional e às condições sanitárias locais, características presentes no distrito sanitário que apresentou maior concentração das arboviroses.

Palavras-chave: *Aedes aegypti*; Arboviroses; Urbanização; Distritos sanitários; São Luís.

ABSTRACT

The urbanization process is always a two-way street. Although it produces significant improvements in many aspects of life, it can lead to several problems, including the existence of multiple diseases. In this sense, this study aims to understand the relationship between the prevalence of pathologies transmitted by *Aedes aegypti* and the urbanization process in the city of São Luís, Maranhão, diagnosing the prevalence of dengue, Zika virus and chikungunya in its health districts, in period 2007 to 2017, in addition to its relationship with the health conditions of the population. Methodologically, the study has an observational, descriptive, retrospective character, based on the analysis of data recorded by the Diseases and Notification Information System (SINAN), provided by the Municipal Health Department of São Luís. In the period from 2007 to 2017, they were notified, in the municipality of São Luís, 25,124 cases of Dengue. In 2011, there was an increase in prevalence with the notification of 5,378 cases, corresponding to about 53% of the state, probably due to the presence of new serotypes circulating in Maranhão, such as: DENV-1; DENV-2 AND DENV-4, leading to 14 deaths. In 2015 there were the first notifications of Zika virus and chikungunya, with an epidemic peak in 2016. In all health districts there were the three arboviruses, with the highest concentration in Bequimão, with 6239 cases of Dengue and, in the period from 2015 to 2017, 864 cases of Zika virus and 407 of chikungunya. From the data analysis, it can be concluded that the prevalence of diseases caused by *Aedes aegypti* presents, in the three arboviruses, endemic variation related to population density and local sanitary conditions, characteristics present in the health district that presented the highest concentration of arboviruses.

Keywords: *Aedes aegypti*; Arboviruses; Urbanization; Sanitary district; São Luís.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	São Luís, quando ainda era uma vila	25
Figura 2 –	Mosquito <i>Aedes aegypti</i>	48
Figura 3 –	Fases da vida do <i>Aedes aegypti</i>	49
Figura 4 –	Vírus chikungunya	54
Figura 5 –	Mapa da cidade de São Luís, Maranhão.....	57
Figura 6 –	Distritos sanitários de São Luís	58
Figura 7 –	Evolução da mancha urbana nos distritos sanitários período 2007 a 2017	63
Figura 8 –	Casos da dengue por bairro com maior notificação de 2007 a 2012	64
Figura 9 –	Casos da dengue por bairro com maior notificação de 2013 a 2017	65
Figura 10 –	Casos da chikungunya por bairro com maior notificação de 2015 a 2017	66
Figura 11 –	Casos da zika vírus por bairro com maior notificação de 2015 a 2017	67
Fotografia 1 –	Esgoto e lixo a céu aberto	104
Fotografia 2 –	Cisternas vazias	105
Fotografia 3 –	Água acondicionada em caixas abertas	106
Fotografia 4 –	Lixo doméstico acumulado por falta de coleta de resíduos sólidos	107
Fotografia 5 –	Caixa d’água de amianto	108
Figura 12 –	Plano de expansão de São Luís em 1958	109
Figura 13 –	Nova distribuição dos distritos sanitários propostos pela SEMUS em 2019	110
Gráfico 1 –	Série histórica do número de casos de dengue no período 2007 a 2017	68
Gráfico 2 –	Distribuição do dengue por faixa etária no período 2007 a 2017	69
Gráfico 3 –	Distribuição dos casos de chikungunya no período de 2015 a 2017	72
Gráfico 4 –	Casos da zika vírus em gestantes, por trimestre de gravidez	73
Gráfico 5 –	Casos da zika por distrito sanitário de 2015 a 2017	74
Gráfico 6 –	Casos da zika por sexo período de 2015 a 2017	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição dos casos da dengue por Distrito sanitário no período	70
Tabela 2 – Frequência da dengue por classificação no período	71
Tabela 3 – Casos da zika vírus por raça no período	75
Tabela 4 – Casos da zika vírus por faixa etária	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALUMAR – Alumínio do Maranhão

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APA – Áreas de Proteção Ambiental

BNH – Banco Nacional de Habitação

CAEMA – Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão

CEF – Caixa Econômica Federal

CNDSS – Comissão Nacional de Determinantes Sociais da Saúde

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos

COHAB – Companhia de Habitação Popular

CONCID – Conselho da Cidade

CHIKV – Vírus da chikungunya

CVRD – Companhia Vale do Rio Doce

DENV – Vírus da dengue

ETM+ – *Enhanced Thematic Mapper*

ENSP - Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca

FHD – Febre hemorrágica de Dengue

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

ITB – Instituto Trata Brasil

LIRA – Levantamento Rápido de Índices de Infestação

MS – Ministério da Saúde

NDVI – Índice de Vegetação com Diferença Normalizada ou *Normalized Difference Vegetation*

Index

OLI – *Operational Land Imager*

OMS – Organização Mundial de Saúde

ONU – Organização das Nações Unidas

OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde

SEMUS – Secretária Municipal de Saúde

SEMOSP – Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos

SFH – Sistema Financeiro de Habitação

SciELO – *Scientific Electronic Library Online*

SINAN – Sistema de Agravos Notificáveis

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMCMV – Programa Minha Casa, Minha Vida
RFFSA – Rede Ferroviária Federal S.A
RMGSL – Região Metropolitana da Grande São Luís
SDH – Dengue grave
SFH – Sistema Financeiro de Habitação
TIRS – *Thermal InfraRed Sensor*
UFMA – Universidade Federal do Maranhão
UHs – Unidades habitacionais
UN – *United Nations*
UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
ZIS – Zonas de Interesse Social
ZPA – Zonas de Proteção Ambiental
ZIKV – Zíka virus
ZPA – Zona de Proteção Ambiental
WHO – *World Health Organization*
WUP – *World Urbanization Prospects*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	CARACTERIZANDO O LOCAL DE ESTUDO	24
2.1	HISTÓRIA	24
2.2	URBANIZAÇÃO NO SÉCULO XX	26
2.3	MODERNIDADE E URBANIZAÇÃO EM SÃO LUÍS	28
2.4	TRANSFORMAÇÕES DO INÍCIO DO SÉCULO XXI	32
3	SAÚDE URBANA EM SÃO LUÍS	36
3.1	CRESCIMENTO URBANO	36
3.2	CONDICIONANTES DA SAÚDE	38
3.3	GLOBALIZAÇÃO E SAÚDE NAS CIDADES	40
4	ESPAÇO URBANO E DOENÇAS CAUSADAS PELO <i>Aedes Aegypti</i> EM SÃO LUÍS	42
4.1	URBANIZAÇÃO COMO PROCESSO	42
4.2	SANEAMENTO E ARBOVIROSES	43
4.3	ARBOVIROSES CAUSADAS PELO <i>Aedes Aegypti</i>	46
4.3.1	Dengue	46
4.3.1.1	Epidemiologia da dengue em São Luís	50
4.3.2	Zika vírus	51
4.3.3	Febre chikungunya	53
5	OBJETIVOS	56
5.1	OBJETIVO GERAL	56
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	56
6	METODOLOGIA	57
6.1	CAMPO DE ESTUDO	57
6.2	COLETA DE DADOS	59
6.3	ASPECTOS ÉTICOS	61
7	RESULTADOS E DISCUSSÕES	62
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICE A – ARTIGO PUBLICADO NO EUROPEAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH	91

APÊNDICE B – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA ELETRÔNICA ACERVO SAÚDE	95
APÊNDICE C – FOTOS DO BAIRRO DO SÃO FRANCISCO	104
ANEXO A – PLANO DE EXPANSÃO DA CIDADE DE SÃO LUÍS DE 1958, ELABORADO POR RUI MESQUITA	109
ANEXO B – PROPOSTA DE DISTRITOS SANITÁRIOS SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (SEMUS)	110
ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DA ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA (ENSP) SOB O NÚMERO 3.546.590	111

1 INTRODUÇÃO

A influência do ambiente urbano na saúde das populações, no Ocidente, remonta à Idade Antiga e pode ser encontrada na obra intitulada *Dos ares, dos mares e dos lugares*, de Hipócrates (480 a. C) (HIPÓCRATES, 1988), em que relacionou a ocorrência de doenças ao espaço urbano, avaliando a condição das cidades, a natureza dos solos, ventos e água e os modos de vida da população.

No Brasil, o processo de urbanização se inicia no século XVIII, mesmo período em que ocorre a Revolução Industrial, inicialmente na Inglaterra, se expandindo à Europa e, posteriormente a outros continentes.

O processo de urbanização brasileiro, proporcionou não só mudanças no território ocupado pelo homem, mas também nas condições sanitárias adequadas à promoção de saúde das populações. Destaca-se que as condições desse processo não foram uniformes, porém não se pode negar que as áreas urbanas de todas as macrorregiões do país, a saber: Norte, Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Sudeste, são mais habitadas que as áreas rurais. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), aponta que em 2015, último ano de levantamento desses dados, a maior parte da população brasileira, 84,72%, vivia em áreas urbanas e apenas 15,28% em zonas rurais.

A construção do espaço urbano traz marcas históricas de diferentes períodos, sendo um processo contínuo e dinâmico da cultura humana e dos valores produzidos coletivamente na transformação do ambiente. Pensar a urbanização atualmente, é refletir não só sobre os espaços, mas, sobretudo, com o que vem sendo feito neles (CARDOSO *et al.*, 2015). Neste sentido, ressalta-se a interferência humana que, ao mesmo tempo, transforma e é transformada durante o processo de urbanização.

Hoje, observa-se um descompasso entre o crescimento populacional e o acesso à serviços e a oportunidades, pois o consumo dos recursos naturais e econômicos, leva à degradação do ambiente natural e à deterioração das relações sociais (RIBEIRO; VARGAS, 2015). Esse processo produz uma relação, em que se observa que a saúde da população está diretamente ligada ao lugar no qual ela vive. Portanto, atribui-se ao espaço, na sua dimensão de lugar de matriz física e social, o contexto da vida e da saúde das populações (NOGUEIRA, 2008).

O crescimento urbano desordenado, sem implantação de infraestrutura adequada, acarreta problemas no espaço e nas condições de vida da população das cidades, ameaçando ao meio físico-natural, criando intensa degradação ambiental e aumentando a incidência de

doenças causadas por vetores como o mosquito *Aedes aegypti*, o que possibilita a transmissão de várias doenças. Timerman (2016) ressalta a urgente necessidade de se pensar em novos modelos de urbanização tal como o controle dos vetores, tanto dentro da moradia, como no bairro, para que se possa ter uma habitação saudável.

O mosquito *Aedes aegypti* apresenta enormes facilidades de adaptação às diversas condições ambientais, tornando seu controle um desafio difícil para a saúde pública no Brasil. A Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010) revela que cerca de 1,7 bilhões de pessoas no mundo, que vivem em ambientes rurais e urbanos periféricos, encontram-se vulneráveis à incidência de doenças.

Salienta-se que as populações mais vulneráveis, não têm acesso nem ao saneamento básico, nem à saúde, condições essenciais à qualidade de vida. Tais circunstâncias devem-se à falta de investimentos do poder público nessa área, o que possibilita o adoecimento e a morbidade, tão comuns nos países em desenvolvimento. Segundo o Instituto Trata Brasil (ITB, 2012), estudos da Organização das Nações Unidas (ONU) apontam que a cada real investido em saneamento, temos quatro reais de economia na área da saúde. Isto quer dizer que saneamento e saúde são completamente interligados e que, o investimento em obras de urbanização é, sem dúvida alguma, a certeza de que processos de adoecimento serão evitados. O Brasil possui grande extensão territorial, com amplas florestas na Região Amazônica, dentre outras nas demais regiões, com clima basicamente tropical, o que acarreta condições adequadas para a reprodução de vetores e, conseqüentemente, a ocorrência de várias arboviroses. Conforme Mendonça, Veiga e Sousa e Dutra (2009), as epidemias da dengue nos países tropicais e subtropicais, são ocasionadas por diversos fatores, dentre os quais destacam-se a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, o rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização e, a uma inadequada infraestrutura urbana.

Entender a dinâmica espacial da doença, suas relações com o contexto social, o que favorece a permanência do vetor em áreas urbanas e a sua capacidade de transmissão, oferece subsídios para a implementação de estratégias mais eficazes de controle do mosquito (BARRETO; TEIXEIRA, 2008). Conhecer os agentes infecciosos, as manifestações clínicas, as terapias específicas visando diminuir os impactos dessas doenças é de grande relevância para a saúde pública.

Segundo o ITB (2017), 1.501 municípios reportaram ocorrência de endemias ou epidemias de dengue. A dengue, assim como a zika e a chikungunya, cujos primeiros casos surgiram no Brasil, respectivamente, em 2014 e 2015, são transmitidas pela picada do mosquito *Aedes aegypti*, que se reproduz em água parada. Tais doenças estão, portanto, fortemente

associadas à falta de serviços de saneamento. Em 2019, o Ministério da Saúde (MS) realizou um levantamento que indicou que a incidência de casos de dengue aumentou mais de 300%, causando um surto da doença em várias regiões do país.

Constituem-se fatores de risco desde a oferta irregular de água, que resulta na necessidade de estocá-la em reservatórios, os quais, muitas vezes, servem de local de reprodução dos mosquitos, até o acúmulo de lixo nos domicílios e nas ruas, decorrente de coleta irregular, que favorece, por sua vez, o acúmulo das águas das chuvas.

Nesse sentido, as condições precárias de moradia, que pioram com o adensamento populacional, a oferta irregular do abastecimento de água, a política ineficaz de gestão de resíduos sólidos e a falta de tratamento de esgoto são aspectos relevantes da crise de saneamento e habitação nas regiões metropolitanas, que possibilita o aumento de doenças virais, entre elas as transmitidas por arbovírus. Ou seja: a melhoria da qualidade de vida da população perpassa pelo planejamento urbano, por condições adequadas de saneamento básico, educação para a saúde e acesso à saúde pública.

O processo de adaptação que o *Aedes aegypti* possui facilitou a condição endêmica das doenças transmitidas por ele, tanto nas cidades, quanto dentro do próprio ambiente doméstico. A habitação e o meio ambiente têm profundo impacto na saúde humana: estima-se que se passe de 80% a 90% do dia em ambiente construídos, e, boa parte desse tempo, em casa. Assim, o risco em relação à saúde no espaço doméstico tem grande relevância (PASTERNAK, 2016).

A cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão, está situada na Ilha de São Luís, no Golfão Maranhense, entre as baías de São José de Ribamar e de São Marcos, e engloba mais três municípios: Paço do Lumiar, Raposa e São José de Ribamar. Atualmente, possui uma população de 1.014.000 habitantes e uma área de 834,79 km², o que resulta em uma densidade demográfica de 1.215,69 hab./km² (IBGE, 2016).

Por se tratar da área mais urbanizada do estado do Maranhão e com maior densidade populacional a cidade de São Luís foi escolhida como local para o presente estudo. Seu crescimento ocorreu de forma rápida, sem infraestrutura básica de saneamento, assim como em várias cidades da região nordeste, que estão em processo constante de urbanização.

Apesar do processo urbanístico afetar de maneira desigual os diferentes grupos populacionais, existem peculiaridades relacionadas aos costumes, cultura, história e, principalmente, às características morfofuncionais das cidades que precisam ser considerados. Conforme Nogueira (2008), variações em saúde verificam-se entre países, mas também entre regiões e cidades de um mesmo país, tornando os indivíduos e os lugares aspectos de grande influência na saúde individual e das populações. Apesar dessa constatação, pode-se afirmar que

os problemas derivados da urbanização, na cidade de São Luís, são muito parecidos aos que acontecem em outras realidades. Todavia, constata-se a ocorrência de poucas ações que visem reverter o quadro endêmico instalado na região, sobretudo, devido ao desconhecimento dessa realidade.

Para conhecer e/ou compreender esse processo na cidade, além de suas consequências no campo da saúde, faz-se necessária uma avaliação de impactos ambientais que os considere não apenas como potenciais causadores da dengue, da zika e da chikungunya, mas também como consequências da natureza desequilibrada da urbanização.

Esse processo ocorre em diversas metrópoles do Brasil, responsável pela reconfiguração do território urbano e por novas pressões sociais em busca de uma distribuição mais equilibrada do espaço e do acesso aos serviços. Nesse contexto, o desenvolvimento metropolitano não vem acompanhado da infraestrutura urbana, o que acarreta o crescimento da economia informal, da poluição, da intensificação do trânsito e, da periferização da população pobre, que ocupa áreas ambientalmente frágeis e carentes de saneamento básico.

O artigo *Perspectivas sobre condições urbanas e a saúde da população*, de Vlahov *et al.* (2005) preconiza o crescimento da população de forma acelerada, principalmente na América Latina e nas cidades de médio porte, aumentando o interesse das pesquisas pela saúde urbana em diferentes partes do mundo, sobretudo para que se possa entender como os fatores sociais e econômicos, que são exógenos, afetam a saúde da população. Segundo os autores, a necessidade de compreensão da saúde urbana, origina quatro abordagens: “o preço da saúde urbana”, “expansão urbana”, “vantagens da saúde urbana” e, “condições de vida urbana”. Entende-se que a saúde urbana deve ser considerada em sua totalidade avaliando as especificidades que a contemplam, para melhor compreender esse cenário tão diverso.

O preço da saúde urbana avalia as populações periféricas em ambientes insalubres, com desigualdades pronunciadas, sem infraestrutura necessária para atender às suas necessidades. Sob esse aspecto, ressalta-se a relação entre cidades e saúde transcorre a partir de uma série de fatores e que a urbanização produz também aspectos negativos para a saúde.

A expansão urbana e sua difusão das populações para áreas mais distantes do centro da cidade, caracterizadas pela alta densidade demográfica, produz a suburbanização e o aumento dos aglomerados subnormais, localizados em áreas ambientalmente frágeis, sem saneamento e sem acesso a saúde, ao lazer, à educação, produzindo, muitas vezes, condições adversas de segregação espacial.

As vantagens da saúde urbana também devem ser consideradas, já que as áreas urbanas tendem a ter melhor acesso à assistência médica, à infraestrutura de qualidade, aos serviços

mais especializados, assim como tempos de resposta mais rápidos às emergências. Ou seja: uma rede de apoio que não se encontra em áreas rurais.

Em relação às *condições de vida urbana* é importante refletir acerca da heterogeneidade dessas populações, pois constata-se que em muitos bairros ou distritos habitam classe sociais diversificadas em áreas próximas, o que pode favorecer à promoção da saúde e ao acesso às áreas públicas mais salubres. Neste sentido, a heterogeneidade socioeconômica, uma característica das cidades, pode trazer uma variedade de recursos urbanos como educação e saúde, para o alcance de pessoas desfavorecidas (VLAHOV *et al.*, 2005).

Segundo Vlahov *et al.* (2005 p. 952) existem três questões principais que precisam ser consideradas quando se busca entender a relação das cidades com a saúde das populações, as quais aplica-se nesta tese:

1. Quais as características específicas das cidades que estão causalmente relacionadas com a saúde das populações?

É o processo de busca da causalidade que permite orientar as medidas de intervenção adequadas e a posterior avaliação de sua efetividade. Pode-se dizer que o processo saúde-doença representa o conjunto de relações e variáveis que produzem o estado de saúde e doença de uma população, que variam conforme momentos históricos, características culturais, sociais e econômicas de cada cidade.

Esta pergunta norteou as questões estudadas no primeiro capítulo desta tese, no qual se tratou a parte histórica do processo de urbanização de São Luís, entendendo suas características específicas, desde seu início até os dias atuais.

2. Qual a relação dessas especificidades com outras cidades ou dentro da própria cidade e quais as diferenças?

Características geográficas, culturais e sanitárias são importantes aspectos a serem avaliados dentro do espaço estudado. Eles podem ser diferentes, mesmo dentro da mesma cidade, de acordo com as condições de infraestrutura e o processo de urbanização.

São Luís, dividida em sete distritos sanitários (DS), possui características distintas neste aspecto, relacionadas ao processo de urbanização e caracterizadas pelo aumento de casos de arboviroses em determinados DS, conforme apresentado no capítulo de resultados.

3. Até que ponto as condições desfavoráveis à saúde das populações podem ser modificáveis?

As propostas de intervenção para a melhoria da saúde urbana possibilitam a promoção da saúde da população. Este trabalho possibilitou a produção de algumas propostas, que são apresentadas nas considerações finais.

Além das questões trazidas por Vlahov *et al.* (2005), acrescentam-se outras perguntas que igualmente nortearam o presente trabalho, conforme listamos a seguir:

Existe relação entre o processo de urbanização da região metropolitana de São Luís e os casos de doenças causadas pelo Aedes aegypti?

O objetivo principal desse trabalho é saber se existe relação entre a incidência de patologias transmitidas pelo *Aedes aegypti* e o processo de urbanização, diagnosticando a prevalência da dengue, da zika vírus e da chikungunya nos distritos sanitários, bem como sua relação com as condições de saúde de grandes parcelas populacionais. Além dos atributos biológicos e individuais, os ambientes cotidianos têm forte e duradoura influência na saúde e na segurança, inclusive nos comportamentos que favorecem as condições de saúde e doença (KONDO; SOUTH; BRANAS, 2015).

Como se distribuem os casos das viroses causadas pelo Aedes aegypti nos distritos sanitários de São Luís?

Conforme dados da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS), foi traçado o perfil epidemiológico das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, nos distritos sanitários de São Luís do Maranhão, no período de 2007 a 2017. O processo de urbanização dos distritos também foi avaliado, porém através dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Algumas limitações impostas pela Pandemia da COVID-19, como o distanciamento social e a necessidade de Lockdown em São Luís decidida pelo governo do Estado do Maranhão, impediram o geoprocessamento dos distritos sanitários com maior notificação de arboviroses no período do estudado. Os dados sociodemográficos também foram prejudicados devido à não realização do Censo 2020, sendo utilizados, portanto, os dados de 2010. Sabe-se que dados não atualizados podem favorecer distorções para estudos científicos. Entretanto, neste momento, cabe aos pesquisadores e estudantes de pós-graduação, chamar a atenção para o que estaria se configurando como um possível “apagão de dados” e o quanto isso pode se tornar prejudicial para o futuro das pesquisas.

Compreender criticamente as questões urbanas, particularmente aquelas ligadas ao setor de saneamento, permite compreender que o planejamento e a execução das ações não ocorrem de forma integrada, justificando a necessidade da construção de cidades mais sadias, democráticas e sustentáveis.

Os problemas sociais urbanos impactam decisivamente na qualidade de vida das pessoas e no acesso aos serviços de saneamento básico. A cidade de São Luís apresenta características propícias de zona endêmica de doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*: adensamento

populacional, condições precárias de moradia, oferta irregular do abastecimento de água, política ineficaz de gestão de resíduos sólidos e de tratamento de esgoto.

Outro ponto relevante deste estudo é em relação à avaliação do início das epidemias da zika vírus e da chikungunya em São Luís, no ano de 2015 e suas características. Segundo o Ministério da Saúde, a epidemia da zika vivida pelo Brasil em 2015 precisa ser descrita sobre diferentes pontos de vista, da comunidade clínica, dos pesquisadores da “ciência pura”, da vigilância epidemiológica e dos diferentes atores da saúde pública (BRASIL, 2015).

Essas considerações iniciais permitem relacionar discussões sobre a ocorrência da infestação do mosquito, com a urbanização e seus impactos à saúde. O enfoque das análises serão os efeitos de tal processo na cidade de São Luís, Maranhão.

2 CARACTERIZANDO O LOCAL DE ESTUDO

2.1 HISTÓRIA

Entender as características de um lugar implica conhecer não só sua origem, mas também suas transformações urbanas. A cidade de São Luís, capital do Maranhão foi fundada por franceses em 1612 e, reconquistada por Portugal em 1615, quando ocorreram reformas administrativas a fim de que o domínio lusitano fosse estabelecido. São Luís teve o ordenamento de sua malha urbana guiada pelas resoluções das ordenações filipinas¹, que eram referências normativas relacionadas à distribuição das terras, ao domínio territorial e à distribuição e organização das vilas e cidades. Ou seja: era uma espécie de código de lei que ditava, entre outras coisas, proposições para os assentamentos urbanos.

Segundo Dollfus (1991), a análise de uma paisagem urbana é igualmente denunciadora de sua história e de suas condições de desenvolvimento. Neste sentido, o passado possui influências sobre a organização do espaço urbano contemporâneo.

Embora tenha sido fundada por franceses, foram os portugueses quem deram as primeiras feições urbanas à São Luís, que seguiu o modelo do urbanismo português de Cidade Alta, onde eram locados os prédios públicos, militares e religiosos, e a Cidade Baixa, local reservado ao comércio. Esse tratado se manteve inalterado por três séculos.

Meireles (2017) ressalta a existência de três setores na cidade, por volta do ano de 1647: o núcleo original que abrange as atuais Av. Pedro II e Praça Benedito Leite; o setor urbano, densamente habitado, que se encontrava às margens do Rio Bacanga onde havia a praia Grande e a Praia da Olaria, (hoje aterrada) e; o suburbano, menos habitado, que se alongou por trás do Carmo Novo e foi delimitado pelas atuais ruas Grande, da Paz, do Sol e dos Afogados.

Em 1842 a Câmara Municipal de São Luís editou o primeiro Código de Posturas, uma das primeiras iniciativas sistematizadas para ordenar o espaço urbano de São Luís. Composto de 113 artigos, apresentava três ordens com as seguintes questões: a) Regularidade e Aformoseamento; b) Cômodo e Seguridade; c) Salubridade, indicando as referências às preocupações com o ordenamento do espaço urbano.

¹ As ordenações Filipinas, vigoraram com renovações e mudanças de 20 de outubro de 1603 a 1 de janeiro de 1917, constituíram a base do direito português até a promulgação dos sucessivos códigos do século XIX, sendo que muitas disposições tiveram vigência no Brasil até o advento do Código Civil de 1916.

Figura 1 – São Luís, quando ainda era uma vila



Fonte: Barlaeus, 1960.

Na década de 1850, o processo de implantação das fábricas têxteis, proporciona a expansão viária com o crescimento da cidade no sentido do Centro para o bairro do Anil, também conhecido como Caminho Grande, que passava pela Avenida Getúlio Vargas, cruzando os bairros do Monte Castelo e do João Paulo, proporcionando o aparecimento de bairros operários como o Anil, onde foi instalada a Fábrica de Tecidos Rio Anil. Também foram implantadas fábricas têxteis nos bairros da Camboa e de Santa Isabel, onde foram constituídos núcleos habitacionais fabris.

No período de 1890 a 1900, houve um grande crescimento no ramo têxtil. Entre os anos de 1890 e 1895 foram inauguradas oito fábricas do setor na cidade de São Luís, totalizando 27 fábricas no estado, sendo 16 apenas na capital. Nesse contexto, a capital maranhense foi apelidada de Manchester do norte. A primeira e maior fábrica foi a da Camboa do Mato, grande investimento da companhia de Fiação e Tecidos Maranhense, construída no ano de 1887. A instalação dessas fábricas, ao longo das Ruas São Pantaleão e da Madre Deus, ensejou a oferta de uma linha de bonde que chegava até a praia da Madre Deus (PEREIRA; ALCANTARA JR., 2017). Resta destacar que instalações de fábricas e usinas de arroz e sabão anteriores ao período em questão, também foram precursoras da consolidação industrial da capital maranhense.

O desenvolvimento da economia e o crescimento demográfico resultaram em melhorias no eixo urbano de São Luís, na segunda metade do século XIX, com abastecimento de água, através de chafariz (1856) e iluminação à base de gás hidrogênio (1861). Em setembro de 1872 foi inaugurada a primeira rota de bondes da cidade, movidos à tração animal, no Largo do Palácio, hoje Avenida Pedro II, na qual havia uma linha de bondes de 11 km.

2.2. URBANIZAÇÃO NO SÉCULO XX

As ideias sanitaristas marcam o início do século XX na cidade de São Luís, presentes no Relatório *Saneamento das cidades e sua aplicação à capital do Maranhão*” do engenheiro Palmério de Carvalho Cantanhede², propunha, pela primeira vez, zoneamento ambiental, sistema de esgotamento sanitário, coleta de lixo e abastecimento de água.

No início dos anos de 1920, o governo de Godofredo Vianna implantou uma rede de abastecimento de água e esgoto, encerrando o contrato com a Empresa estadunidense ULEN, tanto para o fornecimento de energia e bondes elétricos e força, quanto para a instalação de maquinismo para prensagem de algodão (SILVA, 2012).

Essas intervenções sanitárias originaram os primeiros códigos sanitários da cidade, com o objetivo de mudar a dinâmica das edificações coloniais, interferindo de forma objetiva no uso do solo privado da cidade, após algumas epidemias vivenciadas, principalmente pela péssima infraestrutura sanitária.

Na década de 1930, houve uma remodelação do espaço urbano, colocando em prática ideias do urbanismo higienista, abertura de vias e avenidas, bulevares, criação de parques, conectividade entre espaços públicos e promoção da arquitetura local por meio da construção de prédios públicos. As famílias mais abastadas se transferiram para bairros como Monte Castelo e Remédios, estabelecendo novas edificações, como bangalôs e chácaras, que cumpriam as exigências da legislação sanitária.

O declínio econômico, em função da perda da atividade agroexportadora e da estagnação no crescimento das atividades fabris, repercutiu na ocupação espacial da cidade, iniciando o processo de desvalorização do centro, propiciando a ocupação da população mais pobre e originando a formação dos cortiços.

² Bacharel em ciencias mathematicas pela Faculdade de Ciencias da Universidade de Genebra e engenheiro civil pelo Enginnslaer Polytechnic Institute de Troy, New York.

Os problemas de higiene justificariam a demolição de diversos prédios que se encontravam em estado de ruína na cidade e funcionavam como espaços para proliferação de animais nocivos à saúde, o que ameaçava a vida da população daquela região (LOPES, 2013).

Em 1936 ocorreu o primeiro zoneamento de São Luís, de caráter territorial e, dois anos depois, em 1938, o segundo zoneamento da cidade, que criou os primeiros afastamentos e recuos obrigatórios, além de separar os espaços por funções e determinar número de pavimentos para cada zona.

O código de postura, de 1936, propunha instrumentos para o planejamento do desenvolvimento da cidade, como zoneamento e planos urbanísticos em escalas variadas – urbano e regional. Instituiu também, critérios para o alinhamento e nivelamento das vias, para o embelezamento, a ventilação, a salubridade, a higiene e para os transportes urbanos, para o conforto e bem-estar de seus habitantes. A arquitetura insalubre dos cortiços passava a ser substituída pela verticalização das edificações do centro urbano (LOPES, 2013).

Na década de 1940, ocorreu à expansão da cidade para além dos limites do núcleo urbano antigo, que foi proporcionada a partir da implantação dos bondes elétricos³ até o bairro do Anil, da ferrovia que ligava São Luís à Teresina⁴, e da abertura de novas avenidas (LOPES, 2008). Essa expansão facilitou a mobilidade da população através do transporte público, facilitando a ocupação de locais mais distantes do centro comercial.

A expansão da cidade pelas rodovias permitiram [sic] interligações entre as cidades de São Luís e Teresina, bem como as demais existentes ao longo de seu traçado. Os efeitos das novas rodovias e o desenvolvimento dos novos núcleos de produção agrícola e comerciais no interior do estado refletiram no desenvolvimento urbano da capital, principalmente no corredor Centro-Anil, concretizando-se no assentamento de grandes contingentes populacionais (12 km de expansão urbana) (ESPÍRITO SANTO, 2006, p. 65).

O Plano de Expansão da Cidade (Anexo A), elaborado em 1958, pelo engenheiro Ruy Mesquita⁵, foi institucionalizado através de lei, no ano de 1962 e, orientou a expansão de São Luís para além do núcleo inicial da cidade. Era um plano urbano com viés modernista. Seus pontos principais eram o zoneamento da cidade por funções, a criação de circulações voltadas para o automóvel, a criação de parques e a descentralização da cidade. Foi proposto um desenho

³ Operados pela empresa Serviços de Água, Esgotos, Luz, Tração e Prensagem de Algodão (SAELTPA), que foi municipalizada na década de 1940, passando ao Departamento Municipal de Transportes Urbanos.

⁴ A Ferrovia São Luís-Teresina ligava as cidades, passando por Timon, Caxias, Codó, Timbiras, Coroatá, Pirapemas, Cantanhede, Itapecuru Mirim, Santa Rita, Rosário e Bacabeira, no Maranhão, com 454 Km.

⁵ Formado na Escola Politécnica da Bahia, o engenheiro sergipano Ruy Ribeiro de Mesquita foi convidado a trabalhar no Departamento de Estradas e Rodagem do Maranhão (DER-MA) em 1946. Em 1950, colaborou com a municipalidade no Plano Rodoviário da Ilha de São Luís e apresentou o Plano de Expansão da Cidade, em 1958. Em 1962, foi nomeado prefeito de São Luís e permaneceu no cargo até abril de 1963.

urbano na área compreendida entre o rio Anil⁶ e o mar, definindo cinco zonas que eram destinadas aos usos social, administrativo, comercial e residencial (MESQUITA, 1958).

Na década de 60, o crescimento da cidade e a saturação da região central possibilitaram a expansão da mancha urbana, com o surgimento de bairros periféricos e a implantação dos primeiros conjuntos habitacionais pela Companhia de Habitação Popular (COHAB). As migrações rurais aumentaram, possibilitando o início do processo de ocupações por invasão, levando parte da população a recorrer às moradias subnormais⁷.

A cidade buscava novos investimentos, como a construção do Porto de Itaqui, para escoar as riquezas da Serra dos Carajás, além de preparar o território do município para receber os investimentos do Programa Grande Carajás⁸.

O Plano de expansão sistematizava demandas históricas – como a construção de um porto no Itaqui, do Anel Viário, da ponte do São Francisco, a urbanização de Ponta d’Areia e São Marcos – e novos projetos – como a Rodoviária instalada no prédio da Rede Ferroviária Federal (RFFSA), a criação de um Parque da Cidade, da Lagoa da Jansen e outros – que seriam incluídos nos planos posteriores, orientando o planejamento físico-territorial da cidade em toda a segunda metade do século XX (LOPES, 2016).

Os planos urbanísticos subsequentes tiveram influência do Plano de Ruy Mesquita. Segundo o engenheiro, era melhor expandir a cidade do que concentrar o desenvolvimento no Centro, pois a disponibilidade de terras para a expansão horizontal da malha viária tornava a verticalização da área central, com a substituição das edificações, desnecessária e onerosa.

2.3 MODERNIDADE E URBANIZAÇÃO EM SÃO LUÍS

Muito autores têm escrito sobre a modernidade, o que leva a pensar nela como um conceito ainda em construção acerca do mundo contemporâneo e, sobretudo, como uma tentativa de compreensão desse momento. Embora não haja consensos, pode-se afirmar que

⁶ O rio Anil é um curso de água com extensão de 13,8 quilômetros, que nasce ao sul de São Luís (MA), no bairro Aurora (Anil), percorrendo 55 bairros até a sua foz, na Baía de São Marcos, na região do Centro da capital.

⁷ Aglomerado Subnormal é uma forma de ocupação irregular de terrenos de propriedade alheia – públicos ou privados – para fins de habitação em áreas urbanas e, em geral, caracterizados por um padrão urbanístico irregular, carência de serviços públicos essenciais e localização em áreas com restrição à ocupação.

⁸ Programa Grande Carajás (PGC), é um projeto de exploração mineral, iniciado nas décadas de 1970 e 1980, nas mais ricas áreas minerais do planeta, criado pela Empresa Estatal Brasileira Companhia Vale do Rio Doce. Estende-se por 900 mil km², numa área que corresponde a um décimo do território brasileiro, e que é cortada pelos rios Xingu, Tocantins e Araguaia, e engloba terras do sudeste do Pará, norte de Tocantins e sudoeste do Maranhão.

essa categoria teve grande impacto no urbanismo e na política urbana e possibilitou o crescimento das cidades, a partir da década de 1970.

As construções de pontes em São Luís possibilitaram a expansão da cidade com a subsequente formação de novos bairros. A Ponte do Caratatiua, em 1968, influenciou diretamente a formação dos bairros Ipase, Maranhão Novo, Cohama e Olho D'água; a Barragem do Bacanga, construída em 1970, com a finalidade de ligar a área central ao Porto de Itaqui, permitiu a formação dos bairros Anjo da Guarda, Vila Nova, Fumacê, Vila Embratel, Sá Viana e Vila Maranhão, além de possibilitar o acesso e a implantação do Porto do Itaqui e do campus da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Por sua vez, a Ponte José Sarney, construída em 1970, foi de fundamental importância para a formação dos bairros São Francisco, Renascença, Ponta da Areia, Ponta do Farol e Calhau e criou um eixo de densa circulação no Centro Histórico, funcionando como uma extensão da Rua do Egito e conectando-a com a Avenida Magalhães de Almeida.

A partir da década de 1970 iniciou-se a divisão social do espaço, com a inauguração das pontes e os incentivos a projetos habitacionais pelo Sistema Financeiro de Habitação (SFH), que incentivou a mobilização das populações de classes mais altas para as faixas litorâneas e as de rendas mais baixas, para regiões centrais e periféricas.

A ponte José Sarney facilitou a ocupação da orla marítima por uma classe de poder econômico mais elevado. Segundo Villaça (2001) as cidades brasileiras litorâneas têm, em grande parte, suas orlas marítimas ocupadas pelas camadas de rendas mais altas.

As regiões sul e sudoeste de São Luís se configuram por assentamentos de origem informal, iniciados por trabalhadores com baixo poder aquisitivo e que não possuíam acesso a uma moradia de qualidade. Além disso, os conjuntos habitacionais como Cohab, Cidade Operária e Cohatrac, surgiram como uma política de habitação ao trabalhador, implantados em locais muito distantes do centro da cidade.

Abriram-se assim, duas frentes no espaço urbano de São Luís: ao norte, em direção ao litoral balneário, a área nobre da cidade; à sudoeste, de fraca densidade demográfica, que se tornaria zona de ocupação periférica, abrigaria a parcela da população pobre, facilitando o acesso entre o Porto de Itaqui e a zona central (SANTOS, 2015).

Em 1975, a administração municipal aprovou o primeiro Plano Diretor⁹, com o objetivo de orientar o crescimento físico de São Luís, que ocorreu com a implantação de grandes plantas

⁹ Através da Lei nº 2.155 de 28 de junho, foi aprovado em 1977, elaborado junto com o Plano Diretor o Código de Zoneamento, define Zonas Especiais (ZE-3 e ZE-4).

industriais e da infraestrutura criada na habitação, financiada por programas do Governo Federal. Esse planejamento foi decisivo na divisão socioespacial, que antes era conduzida por códigos de posturas e zoneamentos. O Plano Diretor foi elaborado pelo escritório carioca *Wit Olaf Prochnik*, que institucionalizou o princípio da cidade moderna, ocorrendo a descentralização e conexão entre o centro histórico e a faixa litorânea, buscando, portanto, a expansão ordenada da cidade, que, para organizar a mobilidade urbana, incorporou transformações já efetivadas pela ocupação das áreas além dos Rios Anil e Bacanga, planejadas desde o final dos anos 1950.

Na década de 70, houve a participação de importantes nomes do urbanismo nacional, como: Jaime Lerner e Jorge Wilhem, que prestaram muitas consultorias aos órgãos de planejamento urbano do município de São Luís. Contribuíram para a atualização da Lei de Zoneamento, de 1975 e, posteriormente, para a atualização da Lei de Zoneamento de 1981, necessária para adequação da cidade devido à expansão crescimento populacional motivada pelos grandes investimentos.

O zoneamento é um instrumento destinado à organização e definição de funções específicas no território, com a finalidade de organizar usos e ocupação do solo urbano. Entretanto, se não utilizado de maneira adequada, pode causar a valorização da terra e definir zonas de segregação socioespacial na cidade (PEREIRA; ALCÂNTARA, 2017).

A ideia de desenvolvimento do Plano Diretor tinha como objeto principal permitir a inter-relação da circulação (de veículos, pessoas, bens e mercadorias) com a oferta de empregos existentes nos núcleos urbanos, aplicando, para a cidade, análises da engenharia de tráfego (LOPES; VALE, 2018). Era necessário ordenar a expansão da cidade para dar mobilidade à população e orientar as implantações dos conjuntos habitacionais.

O centro histórico de São Luís, localizado na ilha de São Luís do Maranhão, foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)¹⁰ em 1974, com cerca de mil edificações, em meio aos movimentos de expansão da área central da cidade. O Centro Histórico possui imóveis em estilo tradicional português, com destaque para o emprego do azulejo, entre outros aspectos de grande valor arquitetônico e histórico, construídos nos períodos colonial e imperial.

Na década de 1980 foi construída a terceira ponte sobre o Rio Anil, denominada Ponte Bandeira Tribuzzi e o Anel Viário, que aproximou o Centro Histórico do Distrito Industrial,

¹⁰ Instituto criado em 13 de janeiro de 1937, por meio da Lei nº 378, autarquia federal vinculada ao Ministério do Turismo que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro.

fazendo surgir os maiores conjuntos habitacionais da cidade: Cohatrac, Cidade Operária e Jardim São Cristóvão. Esses conjuntos habitacionais implantados nas décadas de 1970 e 1980 foram entregues sem condições de saneamento básico e sem urbanização dos espaços públicos necessários para habitação.

A instalação no Distrito Industrial da Alumínio do Maranhão (ALUMAR) e da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) colaborou para o aumento da população e do êxodo rural, estimulado pela busca de empregos e melhores condições de vida. O Centro Histórico teve a função residencial substituída progressivamente pelo comércio, serviços e instalação de instituições administrativas federais, estaduais e municipais. Em 1980, foi implantado o primeiro Shopping de São Luís, o Tropical Shopping Center, que funcionou como um polo de atração, originando pressões no setor imobiliário e aumentando o crescimento do Bairro do Renascença e adjacências.

Na década de 80, os bairros de alta renda se concentraram em torno do centro histórico e em direção ao norte da Ilha, com a interligação entre o centro e a área das praias possibilitada pela Ponte José Sarney, causando enobrecimento de alguns bairros centrais e, na região litorânea, nos quais os negócios imobiliários ganharam projeção caracterizando pela verticalização (SANTOS, 2015).

Com o fim do Regime Militar e a elaboração da Nova Constituição, em 1988, os artigos que trataram da questão urbana, de forma exclusiva, marcaram a nova orientação constitucional coadunando-se à ideia de planejamento urbano em substituição à concepção de gestão urbana. Observa-se em São Luís, a grande influência da Constituição nos Planos Diretores e de Zoneamentos de 1992.

A Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL) foi criada na Constituição do Maranhão de 1989, mas, desde 1987, já existia em São Luís debates acerca dela. O Fórum de Debates sobre a Grande São Luís, no qual foi elaborada a Carta de Urbanismo da Grande São Luís, que tratava sobre saneamento, limpeza pública, transporte, habitação, patrimônio histórico, meio ambiente e metropolização, já mencionava essa região.

Na década de 90, presencia-se o esgotamento dos recursos naturais, com o progressivo aumento dos assentamentos espontâneos em áreas ambientalmente frágeis como: mangue e encostas, além do lançamento dos esgotos domésticos *in natura* nos rios. Tal fenômeno, provavelmente se deu, pelo aumento da habitação vertical, causando o assoreamento dos rios e prejudicando a renovação dos lençóis freáticos.

O Plano Diretor de 1992, que assumiu a função de regular o urbanismo da cidade, acabou por intensificar o adensamento da faixa litorânea e a verticalização da arquitetura

residencial e comercial, fazendo surgir edifícios modernos e funcionais, além de condomínios horizontais. Segundo Costa, Gomes e Adriano (2017), o plano diretor deve fornecer orientações para as ações que, de alguma forma, influenciam no desenvolvimento urbano da cidade. Deve servir, também, de diretrizes para a construção de políticas públicas e expansão urbana. As áreas de interesse ambiental do município foram delimitadas e formalizadas em lei, seja como Zonas de Proteção Ambiental (ZPA), seja como Áreas de Proteção Ambiental (APA), municipais, estaduais e particulares.

Deve-se ressaltar que a legislação urbanística, acompanhada da Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo Urbano, sofre influência das discussões para aprovação do Estatuto da Cidade, que inclui alguns instrumentos urbanísticos, delimita Zonas de Interesse Social (ZIS), reconhece áreas de ocupação popular com urbanização precária e incentiva as atividades imobiliárias, instituindo as operações urbanas e atualizando as taxas de ocupação e gabarito nas áreas mais valorizadas da cidade.

Em dezembro de 1997, São Luís foi reconhecida como Patrimônio Cultural Mundial pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Tal iniciativa se deveu ao fato de ser exemplo de cidade colonial portuguesa, mas principalmente, por ter preservado a malha urbana original, possuindo cerca de quatro mil imóveis tombados, compostos por casarões seculares, revestidos por azulejos portugueses seculares. Sendo a quarta cidade a receber esse título, foi considerada o conjunto arquitetônico urbano mais extenso da América Latina, configurando a forma de viver nos séculos XVIII e XIX.

A UNESCO tombou uma área de 60 hectares, que compõe a área mais antiga de ocupação, tendo como tipo a construção com pés direitos mais altos e varandas, adequados ao clima da cidade, além dos edifícios revestidos com azulejos construídos a partir do século XIX, sendo um conjunto significativo de edificações de origem portuguesa.

2.4 TRANSFORMAÇÕES DO INÍCIO SÉCULO XXI

No início do século XXI, ocorreram processos de transformação das estruturas arquitetônicas e urbanas existentes nas áreas adjacentes ao Centro Antigo da cidade de São Luís. Essa expansão da malha urbana levou à conurbação da região leste com os municípios vizinhos, São José de Ribamar e Paço do Lumiar, levando ao adensamento de áreas sem infraestrutura urbana. Além disso, a cidade também crescia a oeste, em direção ao Distrito Industrial, impulsionando a ligação da área central ao Porto de Itaqui, acelerando o processo de degradação ambiental e de instalação de ocupações irregulares.

O processo de construção de estruturas modernas em uma cidade antiga, com herança colonial barroca, contrasta com a simplicidade do modernismo e a arquitetura contemporânea. Essa nova cidade não foi capaz de responder às demandas de serviços urbanos básicos, que possibilitariam a integração social e a manutenção da qualidade de vida da população. Segundo Espírito Santo (2006) São Luís, no início do século XXI, se estruturou de maneira policêntrica, composta por territórios ligados em rede, no qual se observam estruturas ambientais urbanas diferenciadas. Além da criação de centros de bairros, esse fato possibilitou o crescimento do setor terciário. No ano 2000, dos 196.868 domicílios particulares da cidade, 20,28% não estavam ligados à rede geral de abastecimento de água e 57,7% não contavam ainda com esgotamento sanitário (IBGE, 2000).

No período de 2000 a 2010, São Luís recebeu fluxos de migração de vários estados, e até países, o que aumentou as taxas de crescimento populacional e de urbanização, decorrentes de fortes transformações econômicas. Esse aumento da população possibilitou a contiguidade territorial entre os municípios da região metropolitana¹¹ principalmente dos municípios de São Jose de Ribamar e de Paço do Lumiar.

Os dados do Censo Demográfico de 2010 aponta que: m 2010 a RMGSL, possuía uma população de 1.492.370 habitantes (22,7% da população estadual), uma área de 9.304,638km² (2,8% do território maranhense), uma densidade demográfica de 160,4 hab./km² e um PIB de R\$ 20 bilhões (43,53% do estadual), evidenciando uma forte centralização da riqueza e da população numa pequena parte do território (IBGE, 2010).

Na primeira década do século XXI, em São Luís, houve grande aquecimento no setor imobiliário, com a construção de condomínios de alto padrão, aumentando a verticalização, principalmente nos bairros nobres como Calhau, Ponta da areia e Renascença, que receberam infraestrutura urbanística da iniciativa privada, com apoio estatal direcionado à população mais abastada.

Houve também um novo parcelamento do solo, com o surgimento de condomínios horizontais, aumentando as construções da cidade. Conforme Burnett (2012) a construção de torres em São Luís ocorre em três situações urbanas distintas: em áreas de baixa densidade, onde elas são exceção, como na Ponta do Farol e no Renascença I; em áreas de alta densidade,

¹¹ Região Metropolitana da Grande São Luís (RMGSL), instituída oficialmente pela Lei Estadual n. 038/1998. Sua composição original foi formada pelos Municípios de São Luís, Raposa, São José do Ribamar e Paço do Lumiar. Em 2003, nova redação, sob a Lei Complementar Estadual n. 069/2003, inclui o município de Alcântara. Mais recentemente, em 2013, os municípios de Bacabeira, Rosário e Santa Rita foram incorporados à RMGSL, totalizando oito municípios constituintes, instituídos pela Lei Complementar n. 174/2015.

onde elas se concentram e; em áreas desocupadas, como a faixa definida pelas avenidas Litorânea e dos Holandeses, em toda sua extensão, da Ponta do Farol ao Olho d'Água.

O aumento da frota de veículos no início do século levou o poder público a investir na qualificação das vias de tráfego, com a construção dos elevados da Cohama, Cohab, Calhau e Franceses, além das avenidas Litorânea, Contorno da Lagoa da Jansen e Ferreira Gullar e da ligação de São Luís aos Municípios de Paço do Lumiar e São José de Ribamar.

Em 11 de outubro de 2006, foi criado o segundo Plano Diretor de São Luís, elaborado de forma participativa, por exigência constitucional, através da Lei n. 4.669/2006. Em seu Artigo 1º, define-se como o principal instrumento normativo e orientador da política de desenvolvimento urbano e rural, com sustentabilidade socioambiental, e estabelece, como políticas municipais, o ordenamento urbano e rural, o uso do solo urbano e rural, a mobilidade e acessibilidade, a habitação, a conservação integrada, o meio ambiente e saneamento ambiental. Além disso, foram realizadas revisões em relação ao uso e ocupação do solo, infraestrutura e definição espacial das atividades socioprodutivas, nos limites urbanos da cidade, contendo instrumentos como as ZIS (Zonas de Interesse Social), o que torna prioridade a formulação de política pública em detrimento da visão linear de planejamento urbano.

A criação do Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) pelo Governo Federal, em 2007, com créditos para famílias com renda de até cinco salários mínimos, através da Caixa Econômica Federal (CEF), possibilitou a expansão da incorporação em áreas periféricas de São Luís e na zona rural de São José de Ribamar e de Paço Lumiar. No período de 2009 a 2013, o PMCMV contratou a construção de 15.085 unidades habitacionais (UHs) em São Luís, 12.711 em São José de Ribamar e 5.280 em Paço Lumiar, com o objetivo de atender a uma população que possui rendimentos de até R\$ 1.600,00 (CEF, 2018).

Os primeiros empreendimentos do PMCMV foram localizados nas áreas dos municípios de São José de Ribamar e de Paço do Lumiar (Residencial Nova Terra, Cajueiro, Nova Aurora, Recanto verde) e, recentemente, foram levados às periferias da cidade de São Luís, principalmente na Zona Rural, próximo ao Distrito Industrial e ao Porto de Itaqui (Ribeira, Piancó I a VI, Amendoeira, Santo Antônio, Vila Maranhão).

A construção de condomínios residenciais não é compatível com os serviços públicos necessários. Os condomínios são construídos, em sua maioria, em locais longínquos, sem infraestrutura de saneamento ambiental (esgotamento, abastecimento de água e manejo de resíduos sólidos), com redes de educação e saúde inexistente, contribuindo para uma população exposta às condições de vida insalubre.

O Plano Diretor voltou a ser discutido após quase dez anos devido à necessidade da revisão exigida pelo Estatuto das Cidades e da atualização da Lei de Zoneamento. Dentre os principais pontos em revisão estão as mudanças nos gabaritos e no recuo entre as edificações. No início de 2019, foram realizadas 13 audiências públicas, para revisão do Plano Diretor de 2006, sendo discutida por órgãos e membros da Prefeitura e por outros setores da sociedade, em reuniões técnicas no Conselho da Cidade (CONCID).

3 SAÚDE URBANA EM SÃO LUÍS

3.1 CRESCIMENTO URBANO

Para compreender o crescimento urbano de São Luís faz-se necessário entender as aplicações dos grandes projetos tecnológicos e industriais implementados no Maranhão, a partir de um conjunto de interesses econômicos, que ditam as regras de construção do espaço urbano na capital maranhense, de acordo com a lógica mais interessante para o mercado, acarretando entre outros problemas, as dificuldades de habitação, assim como uma desagregação social e cultural (SANTOS; MENDES, 2005).

Essas características produzem espaços bastante antagônicos, nos quais o crescimento econômico beneficia pequenos grupos sociais, realidade comum em outras capitais. Para grande parte da população restam as precárias condições habitacionais, o trabalho mal remunerado, o meio ambiente degradado, a inexistência de saneamento básico, além da desorganização social e cultural.

A expansão urbana nas últimas três décadas foi alavancada pelo crescimento imobiliário que modificou o cenário da cidade para a verticalização das moradias. Assim a classe média alta da cidade saiu do centro antigo para áreas nobres em oposição às periféricas. “O crescimento populacional desordenado trouxe problemas de habitação, saúde, segurança e favoreceu o surgimento de ocupações irregulares, principalmente de invasões de espaços públicos ou privados” (DINIZ, 2007, p. 169). Tem-se, assim, uma área metropolitana de grande população, com precaríssimos serviços de saneamento, de abastecimento de água e de preservação ambiental (BURNETT, 2008), pois a expansão urbana não é acompanhada de avanços nas áreas de saneamento.

O município de São Luís possui um centro comercial compreendido pela Rua Grande e adjacências, seis *shoppings centers*, o Mercado Central, os portos, e vários pontos turísticos, como o Centro Histórico, com um grande teatro inaugurado em 1817, o “Teatro Arthur Azevedo” e as praias com 32 km de extensão.

A expansão do tecido urbano de São Luís iniciou em direção ao eixo norte com a construção das pontes Caratatiua (1968), José Sarney (1970) e Bandeira Tribuzi (1980), que permitiram a ocupação planejada nos bairros São Francisco, Ponta D’Areia e, atualmente, Península da Ponta D’Areia, Renascença I e II, Calhau, São Marcos, Cohama, Jaracaty, Olho D’Água, Turu, bairros que margeiam as avenidas Castelo Branco, Colares Moreira, dos

Holandeses, Litorânea, Jerônimo de Albuquerque, São Luís Rei de França e Daniel de La Touche.

As décadas de 1970 e 1980 demonstram a presença de um fluxo populacional contínuo e ascendente, que coincidiu com o avanço espacial da urbanização de São Luís. Surgiram nessas décadas os primeiros conjuntos habitacionais financiados pela COHAB. Esse processo originou vários bairros, como: Sacavém (1971), Cohama (1975), Bequimão (1978), e posteriormente um dos maiores conjuntos habitacionais, a Cidade Operaria (1988). Os conjuntos habitacionais de classe média foram implantados de forma dispersa gerando vazios urbanos entre eles o Ipase, Cohaserma, Cohapam, Cohajoli, Cohafuma, Parque Amazonas, Parque Timbira, Basa e o Residencial Renascença.

O período de 1990 a 2000 também registrou a influência de São Luís como polo de concentração populacional ascendente, e, conseqüentemente o avanço do processo de urbanização e a redução do espaço rural. Na década de 90, a população ludovicense que residia em área urbana correspondia a quase totalidade dos habitantes da cidade.

A crise da moradia, uma das problemáticas do crescimento urbano da RMGSL, não é apenas um problema quantitativo em relação à habitação, mas tem seu principal impacto nos beneficiários do programa de habitação de interesse social. A mudança da realidade habitacional de São Luís é lenta, devido à falta de extensões de terras com valor acessível para a implantação do PMCMV e construção das residências nas áreas urbanizadas, ficando relegadas a locais distantes e periféricos, sem infraestrutura urbana coletiva, imprescindíveis para que as políticas públicas se materializem.

A capital do maranhão possui um dos maiores percentuais de habitação inadequada da região Nordeste, com grande parte da população vivendo em áreas periféricas como aglomerados subnormais. A grande São Luís tem um déficit habitacional de 59.852 domicílios, 16,6% do total, segundo maior percentual das capitais nordestinas.

A Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), alerta que atualmente cerca de 25% da população mundial que mora em cidades, vivem na absoluta pobreza, permitindo que sejam verdadeiras portas de infecção. A mobilidade populacional em larga escala tem possibilitado o surgimento de novos microrganismos e o retorno de organismos anteriormente controlados.

A cidade de São Luís possui características propícias para ser considerada zona endêmica de doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, dentre elas, os fatores climáticos compatíveis, que contribuem para a proliferação do mosquito, grandes armazenamentos de água inadequados e a baixa conscientização populacional sobre o vetor (FERNANDES *et al.*, 2013).

3.2 CONDICIONANTES DA SAÚDE

A organização da cidade e o estilo de vida urbana estão relacionados às condições de saúde das populações. Hoje a prevalência das doenças em determinadas regiões, como as arboviroses, afeta principalmente populações urbanas de baixa renda, particularmente residentes em locais que convivem com a falta de saneamento básico, falta de água, surtos de doenças infecciosas, entre outros riscos para a saúde. A integração de políticas de promoção da saúde coletiva e de urbanismo resultaria em significativos ganhos de saúde para os moradores de cidades (FAJERSZTAJN; VERAS; SALDIVA, 2016).

De acordo com a Lei Orgânica da Saúde, os fatores determinantes e condicionantes de saúde são: moradia, saneamento básico, meio ambiente, alimentação, trabalho, renda, educação, transporte, lazer e acesso aos bens e serviços essenciais para a saúde. Para a Comissão Nacional de Determinantes Sociais da Saúde (CNDSS), os determinantes sociais são: fatores sociais, econômicos, culturais, étnicos e raciais, psicológicos e comportamentais, que influenciam a ocorrência de problemas de saúde e de seus fatores de risco na população. Assim, entende-se que a saúde é um processo social, influenciada pelas condições de vida das populações.

A relação entre a saúde das cidades e a saúde das pessoas é um processo intrínseco. Em São Luís, a urbanização não planejada modificou a cidade de forma que as populações mais pobres foram excluídas para áreas periféricas, sem infraestrutura necessária para uma vida saudável. Segundo Vlahov *et al.* (2005) a relação líquida entre cidades e saúde é composta por uma série de fatores, podendo afetar a saúde de forma positiva ou negativa.

Nas últimas décadas, São Luís apresentou um processo de urbanização que se caracterizou pela acentuada redução da cobertura vegetal, com o aumento de empreendimentos imobiliários, principalmente nas regiões leste e norte da cidade, diminuindo sua qualidade ambiental e possibilitando o aumento das arboviroses.

A saúde da população de São Luís no período da colonização foi caracterizada por surtos epidêmicos que, com o passar do tempo, se tornaram endêmicos, visto que as condições sanitárias são precárias, além da ineficiente distribuição e acesso aos serviços públicos.

No final do século XIX, os serviços sanitários fundamentais como: abastecimento de água, implantação de rede de esgoto e coleta de lixo eram precários e muitas vezes inexistentes em alguns bairros da capital, restritos aos bairros centrais e às camadas da população mais abastadas. Segundo Palhano (1988), as moléstias contraídas pela população de São Luís, em épocas antigas, foram provocadas pela higiene precária, associada à escassez de água e esgoto.

No início do século XX (1903-1904), ocorreram os primeiros casos de peste bubônica, e uma grande epidemia se abateu sobre a população ludovicense, facilitada pelos problemas sanitários e pela infraestrutura precária. Surgiu, assim, uma necessidade pungente de reorganização do espaço urbano, principalmente para as camadas mais pobres, que se amontoavam em habitações insalubres, sem serviços de coleta de lixo e rede de esgoto, com constantes colapsos no abastecimento de água potável. No Relatório de Godinho, de 1904, são descritas as condições urbanas de São Luís as medidas profiláticas necessárias para o extermínio da epidemia. Segundo Bezerra (2019, p. 411):

Certamente a epidemia foi um evento importante para saúde pública de São Luís, pois apresentou um modo de fazer ciência médica com apoio político e financeiro. No entanto, as lições aprendidas com a experiência da peste não tiveram continuidade – os projetos idealizados pelo senador Benedito Leite, na qual o Serviço Sanitário do Maranhão seria dirigido em novas instalações e pelo médico paulista Militão Pacheco, sucessor de Godinho, não vieram a se concretizar. Especificidades locais, como aliança entre políticos e proprietários de imóveis barraram as pretensões de Militão Pacheco e seu sonhado ‘bota abaixo’.

Em 1919 ocorreu a epidemia da gripe espanhola, que afetou principalmente a população mais pobre e sem recursos com imunidade baixa, causando milhares de mortes. Em 1926, um novo surto de varíola. No período de 1920 a 1945, a saúde pública continuava voltada apenas ao combate das doenças endêmicas.

A segunda metade do século XX foi marcada pelas evidências dos limites da biomedicina, com o enfrentamento dos problemas de saúde gerados pelo processo acelerado de urbanização. Doenças crônico-degenerativas, psicossomáticas, neoplasias, violência, reemergências e novas doenças infecciosas desafiavam a abordagem centrada em características individuais e biológicas do adoecimento no país e, mais especificamente, na cidade em estudo.

No início do século XXI, a cidade passou por uma grave crise na saúde pública. A atenção primária em saúde foi avaliada pelo Ministério da Saúde e o estado obteve um dos piores índices de desempenho. Em 2010, segundo os dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos (CNES) do MS, o Maranhão possuía 1,08 leitos para cada 1000 habitantes, enquanto a referência do Relatório da OMS considerou que, no período entre 2006 e 2012, o Brasil possuía 2,3 leitos hospitalares para cada 1000 habitantes.

Mais da metade da população dos 217 municípios do Maranhão tem buscado, atualmente, por serviços de saúde na capital, o que só tem aumentado diante do quadro pandêmico mundial, tornando-se imprescindível o aumento do número de leitos hospitalares, leitos de UTI, e atendimento de alta complexidade.

Neste século, a produção social em saúde, considera não apenas a simples ausência de doenças, pois quando se considera o homem como um ser integral, do ponto de vista biopsicossocial, vários fatores serão condicionantes ou determinantes da saúde integral.

Outro aspecto importante a se considerar são as questões ambientais, principalmente quando observamos a localização da cidade de São Luís, situada na área compreendida como zona tropical, recebendo altos índices de radiação solar, com altas temperaturas, caracterizando-se por um clima tropical equatorial, com duas estações bem definidas. Seu clima recebe influências marítimas pela grande faixa litorânea, assim como influências continentais. No período chuvoso, que compreende o verão e o outono, ocorre maior número de casos de viroses. O clima não é um fator primordial para as epidemias de arboviroses, mas, agregado às condições socioespaciais, potencializa as doenças de veiculação hídrica como a dengue, a zika e a chikungunya.

3.3 GLOBALIZAÇÃO E A SAÚDE NAS CIDADES

A globalização teve papel importante na saúde pública, principalmente quando se considera as diferenças regionais. Por exemplo, as capitais das regiões Norte e Nordeste do país, são as que sofrem mais com o isolamento nos processos de comunicação intensa com o mundo, devido às dificuldades na democratização de sinal de internet distribuído em um país com dimensões continentais. À medida que o processo de globalização progrediu, “abraçando e encolhendo o mundo”, agravou um conjunto de “cargas simbólicas complexas” (NOSSA, 2020, p. 322).

As condições advindas do novo modelo proposto pela globalização demonstram que a reemergência das doenças infecciosas aumenta sua escala de atuação nas classes menos privilegiadas da sociedade e tem relação com a exclusão social, muitas vezes causada pela má distribuição de renda. As consequências negativas da globalização mostram crescentes desníveis de renda, de educação e o aumento das desigualdades de níveis de saúde, aliadas à crescente densidade populacional.

Segundo Vlahov *et al.* (2005, p. 951, tradução livre) na “América Latina, como em outros lugares, a globalização levantou novas questões sobre o bem-estar das cidades”. Alguns defendem o crescimento econômico, o emprego e a integração das cidades latino-americanas na economia mundial, o que pode, em longo prazo, melhorar as condições de vida e de saúde da população local. Outros apontam a desigualdade urbana e o desenvolvimento insustentável como fatores que levam as populações mais empobrecidas a terem acesso reduzido aos cuidados

de saúde pública, potencializando a deterioração nas condições de vida das populações urbanas mais vulneráveis.

A vulnerabilidade das populações diante das doenças causadas por vírus, muitas vezes restrito a algumas regiões, e o aparecimento de novos agentes viróticos, possibilitaram grandes epidemias, facilitadas ainda, pelo aumento exponencial e a rapidez das viagens por todas as partes do mundo, além do deslocamento de pessoas pela fome, pelas guerras e por outras tragédias.

As disparidades sociais criadas a partir da globalização expõem as camadas mais pobres da população a condições insalubres, facilitando o contágio das doenças e à fragilidade da saúde, ao mesmo tempo em que diminui o acesso à saúde pública de qualidade. As cidades crescem em relação inversa às condições sociais dignas para a saúde dos indivíduos. A pobreza extrema e alguns hábitos culturais colocam parte significativa da população, mesmo em áreas urbanas, num cenário de vulnerabilidade, quer pela fragilidade da habitação e do saneamento, quer pela escassez de alimentos (NOSSA, 2020).

O crescimento acelerado das cidades, caracterizado pela desigualdade e fragmentação do espaço desigual, produz desorganização social, criando obstáculos entre os mais pobres e o resto da população. Em São Luís, esse processo ocorreu de forma acentuada a partir da década de 70, com a implantação do Projeto Carajás.

4 O ESPAÇO URBANO E AS DOENÇAS CAUSADAS PELO *Aedes Aegypti* EM SÃO LUÍS

4.1 A URBANIZAÇÃO COMO UM PROCESSO

No Brasil o processo de urbanização iniciou no século XX, quando a industrialização se tornou o setor mais importante da economia nacional, intensificando o aumento da população nas cidades. A partir dos anos de 1970 esse processo, somado à metropolização, possibilitou uma grande densidade populacional em várias cidades. Conforme os dados do relatório da United Nations (UN, 2014) sobre a urbanização mundial e da World Urbanization Prospects (WUP), as análises até então realizadas projetam um crescimento da população mundial que vive em áreas urbanas, prevendo atingir 66% até 2050. Sendo que 90% desse aumento se ocorrerá em países da África e da Ásia.

Segundo Lefebvre (2011, p. 138): “a realização da sociedade urbana exige uma planificação orientada para as necessidades sociais, as necessidades da sociedade urbana.” Uma urbanização diferenciada, em cada cidade ou região brasileira, necessita entender as peculiaridades da população estudada e os fatores econômicos, culturais e sociais que fundamentam as relações com a saúde na vida urbana.

A pluralidade enquanto essência da cultura brasileira, verificada na configuração do território nacional e nos costumes impressos na paisagem, pouco se faz notória nos processos de urbanização, especialmente em cidades de médio e grande porte (BATTAUS; OLIVEIRA, 2016, p. 81).

Uma organização espacial é aquela em que ocorrem distintas condições socioeconômicas da população, onde o solo urbano torna-se mercadoria e os benefícios da urbanização são distribuídos de forma extremamente desigual. A carência de infraestrutura e distribuição desigual de bens e serviços leva a uma disputa pelo espaço urbano na qual os mais pobres são descartados para as periferias e os mais ricos para os condomínios de luxo.

O espaço urbano é marcado pela exploração das populações mais carentes, sem acesso aos serviços públicos como educação, saúde, transporte e saneamento básico adequado, produzindo a degradação ambiental das cidades. Segundo Negri (2008), a segregação socioespacial age diretamente nas possibilidades de exercício da cidadania. Com efeito, as desigualdades existentes refletem-se no acesso às políticas públicas. A localização/distribuição territorial das populações urbanas caracteriza o nível de desigualdades e o conteúdo segregativo a que elas estão submetidas, sendo necessário entender esse fenômeno urbano e quais a consequência na saúde das populações (GUIMARÃES, 2016).

Observa-se que a dinâmica urbana produz condições antagônicas, na qual parte da população é beneficiada com melhoria no acesso à infraestrutura, que possibilita um crescimento econômico e social, enquanto a grande maioria é deslocada para regiões periféricas. Segundo Guimarães (2016), a periferia é o produto de uma lógica cruel e segregadora, baseada na exclusão da urbe, criada e recriada a partir dos mecanismos especulativos sobre o solo, sobre a propriedade fundiária, que exclui e (re) inclui os indivíduos dentro de uma urbanização “estancizada” e precária.

A urbanização nas cidades brasileiras não ocorreu concomitantemente à implantação de instrumentos de planejamento urbano e, por consequência, identificam-se variados impactos causados pelo adensamento desordenado dos centros urbanos. Essas condições são extremamente favoráveis para o aparecimento de doenças emergentes e reemergentes. Segundo WHO (2008) o crescimento urbano ocorre de forma acelerada, estima-se que no período de 2007 a 2050 a população mundial passará de 6,7 para 9,2 bilhões, com cerca de 6,4 bilhões de pessoas (60%) localizadas nos grandes centros urbanos.

O processo de aumento da densidade populacional, as migrações, a urbanização inadequada, um frágil sistema de saúde, são fatores que influenciam na garantia da atividade de “função social da cidade” e que são fundamentais para a ocorrência de doenças infectocontagiosas, em especial as arboviroses, tais como: a dengue, a chikungunya e a Zika (ALMEIDA; COTA; RODRIGUES, 2020).

4.2 O SANEAMENTO BÁSICO E AS ARBOVIROSES

O saneamento ineficaz pode acarretar doenças veiculadas pela água, além de propiciar a reprodução de vetores de outras doenças, como é o caso do *Aedes aegypti*, principal responsável pela transmissão da febre amarela e das arboviroses, que são reflexo da precarização de serviços de abastecimento de água, de coleta de lixo e de esgotamento sanitário (ALMEIDA; COTA; RODRIGUES, 2020).

Segundo a OMS (2017), as doenças transmitidas por vetores são consideradas um problema de saúde pública mundial, principalmente nos países tropicais e subtropicais, devido à sua alta morbidade. Estima-se um milhão de mortes por ano, que representam, aproximadamente, 17% da carga de doenças infecciosas no mundo.

Alguns estudos mostram que o processo de urbanização mal planejada e o crescimento desordenado da população impactam negativamente na oferta de serviços de saneamento para

determinadas parcelas da população, que se tornam mais vulneráveis às epidemias causadas por arbovírus (TAUIL, 2014; JOHANSEN, 2014; HORTA, 2013; SEGATA, 2016; PAIVA, 2016).

O abastecimento de água regular em São Luís foi inaugurado em 1925 e, de esgoto, em 1926, sendo provavelmente a última, entre as capitais brasileiras, a estabelecer uma rede de esgotos. Segundo a PNAD Contínua (IBGE, 2019), aproximadamente 11,7% dos domicílios não possuem abastecimento diário de água por rede geral, 8,9% dos domicílios brasileiros não contam com coleta direta de lixo e 33,7% não possuem esgotamento sanitário.

Em São Luís, o abastecimento de água tem contribuição de água superficial e subterrânea e é assegurado pelo Sistema Italuís, que utiliza água superficial; pelo Sistema Produtor Sacavém, com uso de água superficial e subterrânea, através de poços monitorizados; pelos Sistemas Paciência I e II e Cidade Operária, utilizando apenas água subterrânea a partir de poços monitorizados e; por sistemas de poços isolados.

A prefeitura de São Luís, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP), é responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em parte do seu território, não cobertos pela rede da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA), além da totalidade dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Saneamento e saúde estão intimamente ligados, pois a saúde das populações tem grande relação com o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgoto, além da coleta de lixo. As doenças de veiculação hídricas estão ligadas à deficiência de saneamento básico, como as epidemias causadas pelo *Aedes aegypti*, ou seja, quanto menor a oferta desses serviços, maior o risco à saúde.

O abastecimento irregular ou intermitência de água leva a população a utilizar reservatórios inadequados para seu acondicionamento (Apêndice C), que são ideais para a reprodução do mosquito *Aedes aegypti*. Os resíduos sólidos, com coleta irregular, possibilitam o acúmulo de garrafas plásticas, embalagens, pneus e outros recipientes, nos quais a água da chuva se acumula.

De acordo com o Art. 3º, I, da Lei 11445/07 o saneamento básico compreende quatro atividades: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Em São Luís os sistemas de abastecimento de água têm como concessionária a CAEMA¹². No município de Paço do Lumiar

¹² Criada em 06 de junho de 1966, sob o Decreto nº 2.653, a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA), sociedade de economia mista, foi instituída em 29 de julho de 1966, com o objetivo de gerir a política de saneamento básico no Estado do Maranhão.

e São Jose de Ribamar, os sistemas de abastecimento de água estão sob a responsabilidade da empresa privada BRK Ambiental.

O sistema de esgotamento sanitário em São Luís tem ocorrido mais em função da pressão do crescimento urbano em aglomerados e áreas de maior concentração do que pelas diretrizes gerais de um planejamento, deixando evidente a baixa cobertura no que concerne à extensão da coleta e emissão de esgoto. As ações isoladas e generalizadas para a melhoria do sistema de esgotamento sanitário de São Luís nem sempre produzem os benefícios esperados, pois interferem na gestão de outros aspectos urbanos da cidade, como exemplo o turismo local em São Luís, que enfrenta graves problemas com as praias poluídas por esgotos domésticos.

Com relação à limpeza urbana, drenagem e manejo de resíduos sólidos em São Luís, até o início de 1990, ocorria em um local denominado *Lixão do Jaracati*. A partir de 1993, todo resíduo sólido coletado, com exceção de parte dos entulhos da construção civil, era transportado até o *Aterro Municipal da Ribeira* que foi fechado desde julho de 2015. Hoje o lixo da capital é encaminhado para a *Central de Tratamento de Resíduos*, localizada no Povoado Buenos Aires, município de Rosário, a 70 km de São Luís. Os resíduos gerados nos serviços de saúde são coletados pela Serquip Tratamento de Resíduos Ltda., empresa contratada para esse fim.

A implantação de sistemas de esgotamento na RMGSL, principalmente no município polo, tem ocorrido para solucionar problemas imediatos e localizados, não contemplando a perspectiva global de cidade. Assim, o sistema de esgotamento sanitário da RMGSL é um exemplo típico de que ações isoladas, no sentido amplo, nem sempre trazem os benefícios esperados, pois interferem na gestão de outros aspectos urbanos da cidade, a exemplo do turismo regional, que enfrenta graves problemas com a balneabilidade das praias.

O desencontro entre o planejamento, a organização e a participação de todos os entes federados e da sociedade, na área de saneamento ambiental, tem se mostrado prejudicial para a dinâmica de crescimento vivenciado nos últimos anos, por ser este pautado na resolução de problemas quantitativos, restando, em segundo plano, a qualidade dos serviços.

Segundo o Ranking de saneamento básico (2021), São Luís está entre os 20 municípios com piores índices de saneamento básico, sendo o quarto da região Nordeste, nos últimos oito anos. Além disso, apesar de 83,25% da população possuírem atendimento de água potável, apenas 49,65% possuem esgoto, e somente 22,23% é tratado.

Conforme o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), os investimentos anuais médios por habitante, necessários para a universalização dos serviços de saneamento básico, é de R\$ 113,30 per capita. Na última década, em São Luís, o investimento médio anual foi de R\$ 65,61, ou seja, 42% abaixo do patamar nacional. Quanto maior o volume de

investimentos, mais melhoras significativas nos indicadores de saneamento poderão ser alcançadas.

4.3 ARBOVIROSES CAUSADAS PELO *Aedes aegypti*

As arboviroses, em geral, são mantidas em ambiente silvestre, podendo ocorrer também em ambientes urbanos. Os arbovírus são vírus transmitidos pela picada de artrópodes (Arthropod-borne vírus) e são transmitidos aos seres humanos e a outros animais pela picada de artrópodes hematófagos, como o *Aedes aegypti*. São membros de cinco famílias virais: Bunyaviridae, Togaviridae, Flaviviridae, Reoviridae e Rhabdoviridae (RUST, 2012).

As infecções por arbovírus podem resultar em um amplo espectro de síndromes clínicas, desde doença febril branda até febres hemorrágicas e formas neuroinvasivas¹³. Entretanto, a maior parte das infecções humanas por arbovírus são assintomáticas ou oligossintomáticas.

A urbanização desordenada, o crescimento populacional e o aumento do tráfego humano e do comércio internacional contribuíram para a emergência e para a disseminação espacial das arboviroses nas últimas décadas (WILDER-SMITH et al., 2017; WHO, 2009). A maioria dos arbovírus de importância em saúde pública pertence aos gêneros Flavivirus, Alphavirus ou Orthobunyavirus, destacando-se a dengue, a chikungunya e a zika como vírus neuroinvasivos de maior interesse epidemiológico no Brasil.

As doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti* no Brasil superam mais de um de milhão de casos, por ser um vetor muito evasivo e com altas taxas de infestação. Analisando o período entre 2000 e 2010, constata-se que houve, não apenas um aumento nas epidemias nacionais de dengue, como também um crescimento em termos de severidade da doença no Brasil, com a expansão do número de casos de dengue hemorrágica, o que se evidencia principalmente em 2002, 2008 e 2010, provavelmente pela presença de vários sorotipos.

4.3.1 Dengue

Segundo Barreto *et al.* (2011), os principais insucessos no controle das doenças infecciosas no Brasil como a dengue, transmitidas por vetores com perfis epidemiológicos variados e a complexidade de seu controle, se dá quando sua proliferação está associada a áreas

¹³ Infecção de um vírus neurotrópico (com afinidade pelo tecido nervoso), capaz de acessar o sistema nervoso central ou periférico e causar quadros patológicos, como Síndrome de Guillain-Barré (SGB), mielite, mielorradiculite, encefalites entre outras.

de rápida urbanização e de habitações de baixa qualidade. Não devemos deixar de reconhecer que os problemas com as doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, têm suas raízes na forma explosiva como as populações urbanas em países como o Brasil tem crescido. (BARRETO; TEIXEIRA, 2008). O mosquito apresenta grande adaptação à vida urbana se beneficiando dos hábitos consumistas modernos, que aumentam e possibilitam a sua disseminação.

Para Mendonça, Veiga e Sousa e Dutra (2009), diversos fatores concorreram para a recorrente formação de epidemias de dengue nos países tropicais e subtropicais, dentre os quais destacam-se: a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, o rápido crescimento demográfico associado à intensa e desordenada urbanização, a inadequada infraestrutura urbana, o aumento da produção de resíduos não-orgânicos, precário fornecimento de água tratada, dentre outras causas. A destruição das florestas com o aumento do desmatamento possibilita as mudanças climáticas que favorecem o aumento dos vetores possibilitando a amplificação viral.

Segundo a Organização de saúde (OMS), estima-se que entre cinquenta e cem milhões de pessoas se infectem com a dengue anualmente em mais de cem países, anualmente, cerca de 550 mil doentes carecem de internação e 20 mil morrem em consequência da doença. Calcula-se que 42% da população mundial vivam em áreas onde o vírus da dengue pode ser transmitido (WHO, 2013). Hoje mais de 80% da população mundial corre risco de contrair doenças transmitidas por mosquitos, tais como dengue, zika, chikungunya e malária. Essas doenças, juntas, matam mais de 700 mil pessoas todo ano. Populações mais pobres em áreas tropicais e subtropicais correm um risco ainda maior. (TEIXEIRA; MEDRONHO, 2008).

A dengue, causada pelo *Aedes aegypti* foi considerada pela OMS, uma das doenças virais mais importantes do mundo. Estima-se que afete anualmente mais de 100 milhões de pessoas, apresentando alto índice de morbidade. A partir de 2014 o vetor passou a transmitir outras doenças no Brasil como a doença aguda da zika vírus e a febre chikungunya (FIGUEREDO, 2016).

Em 2018, a maioria dos municípios reportou ocorrência de endemias ou epidemias de dengue. Foram notificados 241.664 casos de dengue em todo o país, com 142 mortes, com taxa de incidência, de 115,9/100. Em relação à chikungunya foram 84.294 casos e 35 óbitos e, a da zika, 8.024 casos (BRASIL, 2018). Tais doenças estão, portanto, fortemente associadas aos serviços de saneamento. A oferta irregular de água, o acúmulo de lixo nos domicílios e nas ruas, decorrente da coleta irregular, que favorece o acúmulo das águas das chuvas, é outro fator de risco (BRASIL, 2018).

Segundo Chiaravalloti Neto *et al.* (2007), dengue é um subproduto da urbanização desordenada que se verifica em países de economia emergente. Apresenta grande adaptação à

vida urbana e, sua propagação é privilegiada devido aos hábitos consumistas modernos, advindos principalmente do processo de urbanização acelerada.

Os mosquitos são pertencentes ao gênero *Aedes*. O *Aedes aegypti* (Figura 2) e o *Aedes albopictus*, transmitem o vírus para o homem. Classificação: Filo Arthropoda; classe insecta; Ordem Diptera; Família Culicidae; Gênero *Aedes*; Subgênero *Stegomyia*.; *Aedes (Stegomyia) aegypti* (OLIVEIRA, 2015).

Figura 2 – Mosquito *Aedes aegypti*



Fonte: Brasil, 2017.

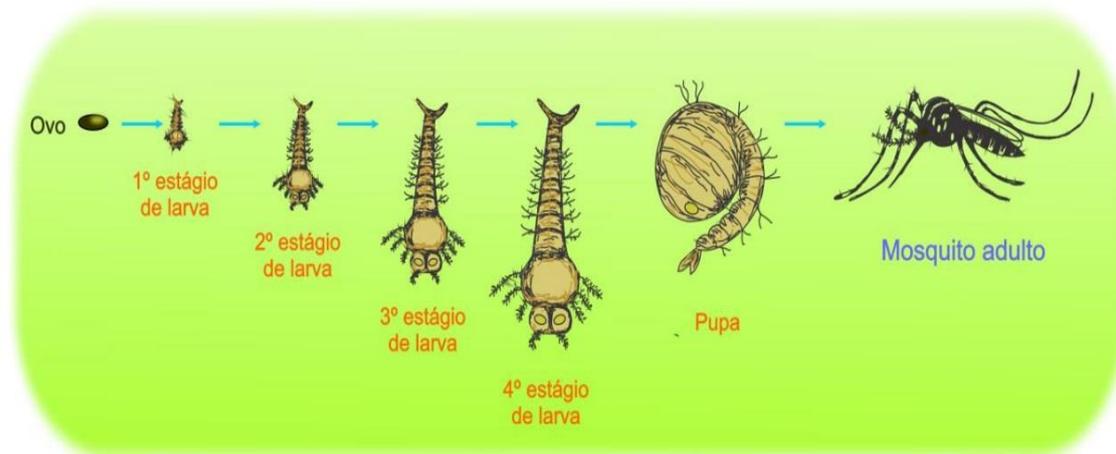
O *Aedes aegypti* disseminou o vírus da dengue em todo o Brasil, o que levou à ocorrência de várias epidemias em todas as suas regiões, incluindo as mais urbanizadas e consequentemente mais populosas.

Essas doenças têm em comum um vetor denominado *Aedes aegypti* que é um mosquito que mede menos de 1 centímetro e possui uma média de vida de 45 dias. Habitualmente, alimenta-se da seiva de plantas. No entanto a fêmea é hematófaga, sendo assim, alimenta-se também de sangue (SILVA; MARIANO; SCOPEL, 2007). Prevenir essas doenças com o controle e o combate do mosquito, já que não há vacinas eficazes aos sorotipos circulantes, é uma contribuição importante para a saúde das populações.

O *Aedes aegypti* se desenvolve em quatro fases de vida, as fêmeas depositam os ovos na água, estes ovos amadurecem e eclodem, liberando larvas. As larvas se alimentam de bactérias presentes na água, se desenvolvem até a fase de pupa, e, finalmente, a forma alada, o mosquito adulto, voa para o ambiente. A duração do ciclo de vida depende da temperatura,

disponibilidade de alimento entre outras condições, podendo em condições ótimas esse período não exceder cinco dias (BRASIL, 2001).

Figura 3 – Fases da vida do *Aedes aegypti*



Fonte: Brasil, 2020.

A capacidade de transmissão de diversas doenças pelo *Aedes aegypti* e sua adaptação para reprodução em coleções de água são características que devem ser priorizadas nas medidas de prevenção, não somente da infecção pelo vírus da dengue, mas também das demais arboviroses que ele transmite (HENRIQUES; DUARTE; GARCIA, 2016). Portanto, eliminar criadouros do mosquito nas cidades brasileiras, especialmente em locais onde há condições precárias nas habitações e em seu entorno é uma tarefa complexa e que depende da atuação consciente e permanente das populações, assim como da integração das ações de controle das doenças causadas pelo mosquito.

O *Aedes aegypti* é originário do Egito, na África, e se espalhou pelas regiões tropicais e subtropicais do planeta no período das grandes navegações. Foi introduzido no Novo Mundo por meio de navios que traficavam escravos. Descrito, cientificamente, pela primeira vez em 1762, quando foi denominado *Culex aegypti* em 1818. Posteriormente, foi realizada a descrição do gênero *Aedes* e designado o nome definitivo: *Aedes aegypti*.

No Brasil, em 1845, ocorreu no Rio de Janeiro a primeira epidemia da dengue, embora não tenha sido detectado o sorotipo. Nos anos de 1851, 1853 e 1916, também teve ocorrência em São Paulo, mas nessa época pouco se conhecia da dengue, visto que a febre amarela produzia casos graves e mais frequentes. Em 1955, foi criado o Programa de Erradicação para a Prevenção da Febre Amarela Urbana, o vetor *Aedes aegypti*, foi erradicado, sendo reintroduzido no final da década de 1960, em todo território nacional. Hoje, o mosquito é encontrado em todos os estados brasileiros.

O vírus Dengue (DENV) possui quatro sorotipos: DENV-1 a DENV-4. A partir de 1940 ocorreu mais de um sorotipo DENV-1 e DENV-2. Este vírus pode afetar pessoas de todas as idades. Os sintomas incluem febre, dor retro-orbital, dor de cabeça intensa, mialgia, artralgia e manifestações hemorrágicas, como petéquias, epistaxe e sangramento gengival, além de pontos vermelhos pelo corpo (ou prova do laço positiva) e diminuição da taxa sanguínea de leucócitos (HERRERO *et al.*, 2013). Em casos mais graves, a dengue pode provocar hemorragias, que podem levar à morte. O período de incubação é de 5 a 6 dias. Pode ser diagnosticada com exames laboratoriais (sorologia NS1, IGG e IGM).

A evolução da doença possui três fases: febril, crítica e a recuperação. Entre o terceiro e o sexto dia após o início dos sintomas podem surgir complicações da doença chamada dengue grave (SDH), que ocorre devido ao aumento da permeabilidade vascular e da perda do plasma o que pode ser letal.

Após a cura da dengue o paciente se torna imune contra o tipo de vírus responsável pela infecção. Embora esteja suscetível aos outros três sorotipos e a cada contágio com um novo tipo de vírus, os sintomas são mais intensos e o risco de desenvolver a dengue grave é mais alto.

Os DENV são os flavivírus mais importantes no Brasil, ocorreram no país desde o século XIX, no Rio de Janeiro e em Curitiba. Foi reintroduzido no Brasil no início da década de 1980, com importantes surtos de DENV-1, DENV-2 e DENV-3. O DENV-2 é o sorotipo mais relevante no mundo, seguido pelo DENV-3, DENV-1 e DENV-4, que teve uma circulação no Brasil em 1982, na região da Amazônia e, depois de 2010, em diversas regiões do país.

Em maio de 2021 a farmacêutica Takeda solicitou à Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) o registro de uma nova vacina contra a dengue. A TAK- é uma vacina quimérica de vírus vivo atenuado, feita com pedacinhos de vírus modificados, incapazes de provocar sintomas importantes, deverá ser tomada em duas doses, com três meses de intervalo, ainda não sabemos o tempo de imunização.

4.3.1.1 A epidemiologia da dengue em São Luís

A dengue é um desafio para saúde pública no país. No Maranhão vem acontecendo de forma endêmica, em surtos cíclicos cada 2 a 3 anos, geralmente está associada à introdução de vírus em áreas anteriormente indenes ou de novos sorotipos nas regiões.

Em São Luís, o mosquito *Aedes aegypti* foi introduzido em 1969, mas somente em 1995 os órgãos de saúde detectaram os primeiros casos de Dengue clássica no bairro da Cohab-Anil.

Foram implementadas atividades direcionadas ao combate do vetor sem resultados satisfatórios. Segundo os dados da Secretária Municipal de Saúde de São Luís, a primeira epidemia de dengue aconteceu em 1996 com 4.641 casos notificados, foram registrados 4.295 (1997), 5.501 (1998), 2.689 (2005). Segundo Gonçalves Neto e Rebêlo (2004), em 1996 realizou-se um inquérito soro epidemiológico estimando que 41,40% da população estudada se encontrava sensibilizada pelo DEN-1. Em 2001 foi isolado o sorotipo DEN-2.

Em 2002, ocorreram os primeiros casos de dengue hemorrágico, com 118 casos notificados, o que coincidiu com a introdução e posterior prevalência do sorotipo 3 (DENV-3) (GONÇALVES NETO; REBÊLO, 2004). Em 2007 houve aumento de casos de Febre hemorrágica da dengue (FHD) com a circulação dos três sorotipos – DENV-1, DENV-2 e DENV-3 – e maior número de óbitos (24) no município de São Luís. A partir de maio de 2010, a incidência do dengue aumentou em 709% em São Luís do Maranhão, em comparação com o mesmo período do ano anterior (BRASIL, 2011).

O sistema de vigilância epidemiológica do dengue, no ano de 2011, identificou, até a 52^a. semana epidemiológica, três sorotipos circulantes no estado do Maranhão – DENV-1, DENV-2 e o DENV-4, não tendo sido registrada a circulação de DENV-3. No período de 2014 a 2017, não houve nenhuma notificação de FHD, somente os sorotipos DENV 2,3 e 4. Apesar disso, houve um aumento de notificação em 2016, possivelmente pela introdução de dois novos vírus: zika e chikungunya em 2015.

4.3.2 Vírus da zika

Segundo Paul *et al.* (2016), globalmente, o DENV é o flavivírus humano mais comumente transmitido por mosquitos, e está bem estabelecido em pesquisas como a fonte de novos surtos em muitas áreas, com introdução recente do ZIKV. Os dois vírus estão intimamente relacionados, resultando em substancial sobreposição antigênica.

O vírus da zika (ZIKV) é um arbovírus (siglas em inglês de arthropod-borne-virus) emergente, gênero *Flavivirus*, família *Flaviviridae*, que apresenta relação genética e sorológica com outros flavivírus de importância em saúde pública como o vírus da dengue, o da febre amarela e o do oeste do Nilo (FAYE *et al.*, 2014). O genoma do vírus é RNA, de fita simples, polaridade positiva e tamanho aproximado de 11 kilobases. Estudos filogenéticos mencionam três linhagens do vírus: o da África do Leste, onde é mantido no ciclo silvestre envolvendo primatas não humanos e mosquitos do gênero *Aedes*; da África do Oeste e o Asiático (HADDOW *et al.*, 2012).

Em 1947, na floresta Zika, Uganda, foi isolado o vírus da zika pela primeira vez em sangue de macaco Rhesus e em mosquitos da espécie *Aedes (Stegomyia) africanus* (HADDOW *et al.*, 2014). A dispersão do vírus continuou com alguns surtos em diferentes países da África, da Ásia e Ilhas do Pacífico (IOOS *et al.*, 2014; FAYE *et al.*, 2014).

Em 2007, o vírus da zika emergiu pela primeira vez fora da África e da Ásia causando uma epidemia na Ilha de Yap (Micronésia) que infectou aproximadamente 70% dos moradores (DUFFY *et al.*, 2009), houve uma grande epidemia na Polinésia Francesa, em 2013-2014 (CAO-LORMEAU *et al.*, 2014). Desde 2014 casos de circulação do vírus da zika foram detectados no continente americano. Mais recentemente, desde outubro 2015 casos de infecção pelo vírus da zika foram confirmados no México, Paraguai, El Salvador, Colômbia, Panamá, Honduras, Ilha de Santiago, Cabo Verde, Paraguai, Guatemala e na Venezuela.

No Brasil, no começo do ano de 2015 foram identificados os primeiros casos do vírus da zika em amostras de soro de pacientes da cidade de Natal (Rio Grande do Norte) (CARDOSO *et al.*, 2015; ZANLUCA *et al.*, 2015) e de Camaçari (Bahia) (CAMPOS; BANDEIRA; SARDI, 2015). A epidemia iniciou no Nordeste, e está em expansão em todo o Brasil (BRASIL, 2015). Segundo Schüler-Faccini (2016), a população brasileira, no começo de 2015 avançando para 2016, sofreu um surto do vírus da zika – um flavivírus transmitido pelo mosquito *Aedes* – identificado no Nordeste do Brasil.

No Maranhão, em 2014, inicialmente nos municípios de Caxias, Codó e Barra do Corda, houve registro de quadro viral que apresentava os seguintes sinais e sintomas: febre, mialgia, artralgia, exantemas e prurido. A partir de março, casos semelhantes foram observados na capital. Dos casos registrados no estado, 06 foram confirmados por PCR realizado pelo Instituto Evandro Chagas.

Em junho de 2015 ocorreu um óbito por zika, comprovado por PCR e Imunohistoquímica, realizado pelo IEC, em adulto-jovem portador de comorbidades (Alcoolismo e Lúpus) e residente de São Luís.

O quadro apresentado pela infecção da zika vírus é descrito como autolimitado, com duração em torno de 3-7 dias, sem complicações graves, baixa taxa de hospitalização. Entretanto, as formas graves e atípicas raras, quando ocorrem, podem evoluir para óbito, aumentando assim casos de internação e registro patológico relacionado ao mosquito transmissor (BRASIL, 2015).

O transmissor (vetor) da zika vírus, o mosquito *Aedes aegypti*, precisa de água parada para proliferar. Portanto, o período do ano com maior transmissão são os meses mais chuvosos de cada região, épocas quentes e úmidas (BRASIL, 2016). A doença desencadeada pelo vírus

da zika passou a ser de notificação compulsória a partir de fevereiro de 2016. Os casos suspeitos em gestantes e os óbitos são de notificação compulsória imediata (em até 24 horas).

Em 2015, houve um aumento considerável na prevalência de microcefalia. Essas evidências corroboram com o reconhecimento da relação entre os casos notificados e o vírus da zika. Esses dados da transmissão vertical do ZIKV, ainda limitados, estão sobre investigação. O MS tem elaborado orientações específicas para assistência às gestantes e aos recém-nascidos com microcefalia, além de ações de vigilância epidemiológicas constantes. (CUNHA *et al.*, 2016).

Em 1º de fevereiro de 2016, a OMS decretou a infecção por ZIKA uma emergência em saúde pública de preocupação mundial, em virtude das alterações neurológicas reportadas (síndrome de Guillain-Barré) e de um surto de microcefalia, reportados no Brasil em 2015 (WHO, 2016).

As complicações decorrentes da infecção pelo vírus da zika são os principais desafios para a saúde pública em relação às arboviroses urbanas transmitidas pelo *Aedes aegypti*. A síndrome congênita associada à infecção pelo vírus tem sido caracterizada pela presença de microcefalia e/ou outras malformações do sistema nervoso central, em consequência de infecção congênita por este vírus. É imprescindível garantir o manejo clínico dos casos agudos, a estimulação precoce dos bebês com síndrome congênita do vírus da zika e o tratamento adequado das manifestações neurológicas.

4.3.3 Febre chikungunya

Febre de chikungunya é a doença produzida pelo vírus chikungunya (CHIKV), transmitida por mosquitos do gênero *Aedes*. É uma enfermidade endêmica nos países do Sudeste da Ásia, África e Oceania. Emergiu na região das Américas, no final de 2013. O nome Chikungunya deriva de uma palavra do idioma Makonde, falado no sudeste da Tanzânia que significa “aqueles que dobram”, em razão da aparência dos enfermos que apresentam fortes dores nas articulações (HORCADA; DÍAZ-CALDERÓN; GARRIDO, 2015).

É uma infecção viral causada pelo vírus chikungunya, que pode se apresentar com enfermidade febril aguda, subaguda ou crônica. A enfermidade aguda se caracteriza, principalmente, por início súbito de febre alta, cefaleia, mialgias e dor articular intensa, possíveis erupções cutâneas, podendo evoluir para a fase subaguda (com persistência de dor articular) e para fase crônica.

Figura 4 – Chikungunya



Fonte: Google imagens.

Pode afetar todos os grupos etários e ambos os sexos. Em uma pequena porcentagem dos casos a artralgia se torna crônica, podendo persistir por anos. Em adição à poliartralgia aguda febril e à artrite prolongada, a infecção pelo vírus chikungunya (CHIKV) pode evoluir com complicações neurológicas graves, como paralisia flácida aguda e paralisia de nervos cranianos (GERARDIN *et al.*, 2016; TOURNEBIZE; CHARLIN; LAGRANGE, 2009). As formas graves e atípicas são raras, mas quando ocorrem podem, excepcionalmente, evoluir para óbito.

O vírus chikungunya (CHIKV) foi identificado circulando de forma autóctone na Ilha de San Martin, no Caribe, e em poucos meses já havia alcançado diversos países da América do Sul e do Norte. Do final de 2013 até maio de 2016, aproximadamente 2 milhões de casos foram notificados em mais de 40 países e territórios das Américas e do Caribe.

A febre Chikungunya chegou ao Brasil em setembro de 2014, por relato de transmissão autóctone do CHIKV, quando o Ministério da Saúde confirmou dois casos, com transmissão ocorrida dentro do território nacional, na cidade de Oiapoque, Amapá e Feira de Santana, na Bahia. A partir de então, se espalhou para as outras regiões do país. É uma arbovirose causada pelo vírus Chikungunya, da família *Togaviridae* e do gênero *Alphavirus*, e tem como vetor o mosquito *Aedes aegypti*, isolado pela primeira vez em 1952, na Tanzânia.

No Maranhão, em 2014, houve registro no Sistema de Vigilância Epidemiológica Estadual do primeiro caso de chikungunya, importado, que se tratava de um adulto jovem, missionário em atividade no Haiti.

Em 2018, no estado do Maranhão, 117 cidades estavam em situação de alerta ou risco de surto de dengue, zika e chikungunya, de acordo com o novo Levantamento Rápido de Índices de Infestação (LIRA) pelo *Aedes aegypti*. Desse total, 94 estão em alerta e 23 em risco de surto das doenças. Outras 100 estão em situação satisfatória. A capital do estado, São Luís, estava em situação de alerta (BRASIL, 2018). Observa-se que as doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, continuam sendo um grave problema de saúde pública.

5 OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a relação entre a prevalência de patologias transmitidas pelo *Aedes aegypti* e processo de urbanização na Região Metropolitana de São Luís, Maranhão.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Traçar o perfil epidemiológico das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, nos Distritos sanitários de São Luís, Maranhão, no período de 2007 a 2017;

Relacionar a incidência de casos das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* às condições de saneamento básico dos Distritos Sanitários de São Luís, Maranhão;

Mapear as áreas de vulnerabilidade frente ao diagnóstico realizado (epidemiológico e urbanístico).

6 METODOLOGIA

6.1 CAMPO DE ESTUDO

Esta pesquisa foi realizada na cidade de São Luís, capital do estado do Maranhão, município que representa 0,2492% do estado, 0,0532% da região Nordeste e 0,0097% do território nacional. Com perímetro urbano de 96,27% e rural de 3,73%. O município ocupa mais da metade da ilha (57 %), sua população está distribuída em centro urbano com 122 bairros (que constituem a região semiurbana) e 122 povoados (que formam a zona rural). A cidade está dividida em 15 setores fiscais e 233 bairros, loteamentos e conjuntos residenciais.

Figura 5 – Mapa da cidade de São Luís, Maranhão



Fonte: IBGE, 2010.

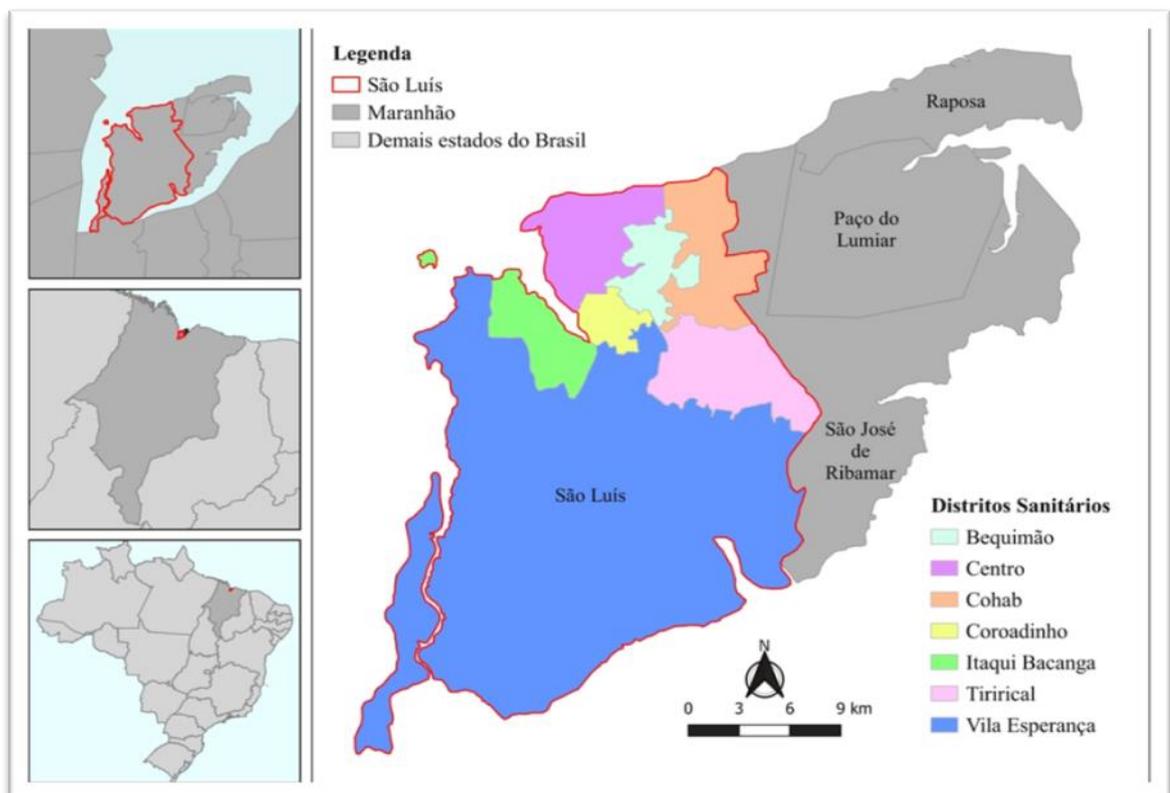
O município ocupa uma área de 834.785 km², situando-se 2° ao sul do Equador, nas coordenadas geográficas latitude S 2°3', longitude W 44°16 e altitude 24 metros. A cidade de São Luís tem clima do tipo tropical, quente e semiúmido da zona equatorial com duas estações distintas: o verão, de julho a dezembro, e o inverno, de janeiro a junho. O verão é quente e seco

com ventos frescos e o inverno é chuvoso. Possui média pluviométrica de 1953 mm³ (IBGE, 2014).

A Região Metropolitana da Grande São Luís, também conhecida como Grande São Luís, é composta pelos municípios de São José de Ribamar, Raposa, Paço do Lumiar, Alcântara, Bacabeira, Rosário, Santa Rita, Icatu, Morros, Presidente Juscelino, Axixá, Cachoeira Grande e São Luís, situados no estado brasileiro do Maranhão. Juntos, perfazem uma população de 1.605.305 habitantes (IBGE, 2016). São Luís é a 15ª cidade mais populosa do país e a 4ª maior do Nordeste. No último censo tinha uma população de 1.014.837 habitantes com densidade demográfica de 1.215,69 hab/km². Foi estimado para 2020, 1.108.975 hab.

Por motivos operacionais e administrativos, o município de São Luís foi dividido pela Secretaria Municipal de Saúde de São Luís (SEMUS) em sete Distritos Sanitários de Saúde (DS) (Figura 6), a saber: Vila Esperança, Bequimão, Itaqui Bacanga, Centro, Cohab, Coroadinho e Tirirical. (SILVA; RANGEL, 2014). Os DS Coroadinho e Vila Esperança têm maior número de localidades rurais (GONÇALVES NETO *et al.*, 2006). Esses distritos serão avaliados pela notificação do Sistema de Agravos Notificáveis (SINAN) das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, para esta pesquisa.

Figura 6 – Distritos Sanitários de São Luís



Fonte: SEMUS, 2019.

Os Distritos Sanitários compreendem área geográfica que comporta uma população com variadas características epidemiológicas, sanitárias e sociais, além de necessidades peculiares às suas carências. A área geográfica é definida para cada realidade e pode ser constituída por: vários bairros de um município ou vários municípios de uma região, muitas vezes com área urbana e rural. Sendo escolha adequada para entender a incidência das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*.

6.2 COLETA DE DADOS

No estudo ecológico observacional, descritivo, retrospectivo, seccional, foram utilizadas as seguintes variáveis: (a) espacial (distritos sanitários); (b) temporal (período de 2007 a 2017; trimestre gestacional); (c) demográficas (faixa etária, sexo, raça); (d) clínicas (dengue clássica, dengue com complicações, FHD). Seu objeto de estudo foram as doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*, quais sejam: dengue, zika vírus e chikungunya nos sete Distritos Sanitários de São Luís, Estado do Maranhão.

Também foram utilizados dados secundários, registrados nos bancos de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) – principal fonte de informações relacionadas às doenças no país – e, na Coordenação do Programa Nacional de Controle do Dengue do Ministério da Saúde, relativos aos aspectos epidemiológicos, de ocorrência e de distribuição dos casos das três arboviroses, no período de 2007 a 2017 para dengue e, de 2015 a 2017 para zika e chikungunya.

Os dados sócios demográficos (população do distrito, índice de pobreza, abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo do distrito) foram obtidos em base de dados secundários do IBGE (2010), do ITB (2017) e do SNIS (BRASIL, 2019).

Na pesquisa bibliográfica, foram utilizados artigos originais, teses e livros. Realizou-se no período de janeiro de 2019 a setembro de 2021, uma revisão, em estudos indexados nas bases eletrônicas de dados, Scientific Electronic Library Online (Scielo), uma Biblioteca Científica Eletrônica On-line e nas Bibliotecas Virtuais em Saúde, Medline e Lilacs.

As informações coletadas foram analisadas e agrupadas separadamente em categorias por meio do *software Microsoft Excel*, versão 2010, com análise e apresentação dos dados realizada a partir da estatística descritiva.

Para análise espacial foram elaborados mapas para distribuição dos casos de dengue, zika vírus e febre chikungunya, nos distritos sanitários do município de São Luís, através do modelo de variação espacial discreta.

Para análise da urbanização no município de São Luís, nos anos de 2007, 2010, 2013 e 2017, foram utilizadas imagens dos satélites *Landsat 5*, equipado com sensor ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper*) e *Landsat 8*, equipado com um sensor ótico, o OLI (*Operational Land Imager*) e o sensor infravermelho termal, o TIRS (*Thermal InfraRed Sensor*). Os sensores foram escolhidos por apresentarem resolução espacial de 30 metros - adequada ao estudo, resolução temporal compatível com os dados das arboviroses, bandas que permitem a análise de uso e cobertura do solo, qualidade radiométrica, além de serem economicamente viáveis.

Os critérios utilizados para a escolha das imagens foram os anos de início e de fim do estudo e dois anos intermediários para demonstrar a evolução, cobertura de 0% de nuvens para evitar sua interferência no processamento das imagens e a disponibilidade dos Satélites. Para os anos de 2007 e 2010, foram utilizadas imagens, respectivamente, dos meses de julho e fevereiro do Satélite *Landsat 5*. As bandas utilizadas foram a B3 (0,63 μm - 0,69 μm) e B4 (0,76 μm - 0,90 μm). Para os anos de 2013 e 2017 foram utilizadas, respectivamente, imagens de julho e novembro do Satélite *Landsat 8*. As bandas utilizadas foram a B4 (0,64 μm - 0,67 μm) e B5 (0,85 μm - 0,88 μm).

Para a melhor visualização das áreas urbanizadas, diferenciando-as da cobertura vegetal e corpos d'água, foi utilizado o Índice de Vegetação com Diferença Normalizada ou *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). O NDVI é calculado pela diferença entre as bandas do Infravermelho Próximo e do Vermelho, normalizada pela soma das mesmas bandas. O modelo utilizado foi proposto por Rouse *et al.* (1973) e é obtido por meio da equação:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Onde:

- NIR = reflectância da banda no infravermelho próximo;
- RED = reflectância da banda no vermelho.

Os valores obtidos do NDVI estão contidos em uma mesma escala de valores entre -1 e +1. Os valores mais próximos de -1 indicam os corpos d'água e os mais próximos de +1 indicam cobertura vegetal bastante densa. Os valores também podem variar dentro dessa escala em virtude de influências climatológicas como insolação e pluviosidade.

Para realizar o cálculo do NDVI, neste estudo, foi utilizado o software *QGIS 3.14*. De acordo com a equação descrita acima, foram criadas quatro camadas a partir da calculadora *Raster*. Extraíu-se de camada gerada apenas os *pixels* que possuísem o valor entre -0,1 e 0,4, que representam a cobertura urbana nas imagens, gerando mais quatro camadas do tipo *Raster*. Estas, então, foram convertidas em vetores e intersectadas com cada distrito sanitário,

individualmente, gerando 28 arquivos do tipo *Shapefile*, sendo sete distritos em 4 anos: 2007, 2010, 2013 e 2017. As camadas de mesmo ano foram então mescladas obtendo-se quatro camadas. Através da calculadora de atributos foi calculada a área de cada Distrito Sanitário e a área de urbanização para cada ano e DS. Através desses valores foi obtida a taxa de urbanização, de acordo com a equação:

$$\text{Taxa de Urbanização: } \frac{\text{Área de urbanização do D.S.}}{\text{Área total do D.S.}}$$

6.3 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Escola Nacional de Saúde Pública/ENSP, no parecer substanciado, número 3.546.590, emitido em 01/09/2019 (ANEXO C), atendendo aos princípios para a realização de pesquisas que envolvem seres humanos, conforme Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

7 RESULTADOS E DISCUSSÕES

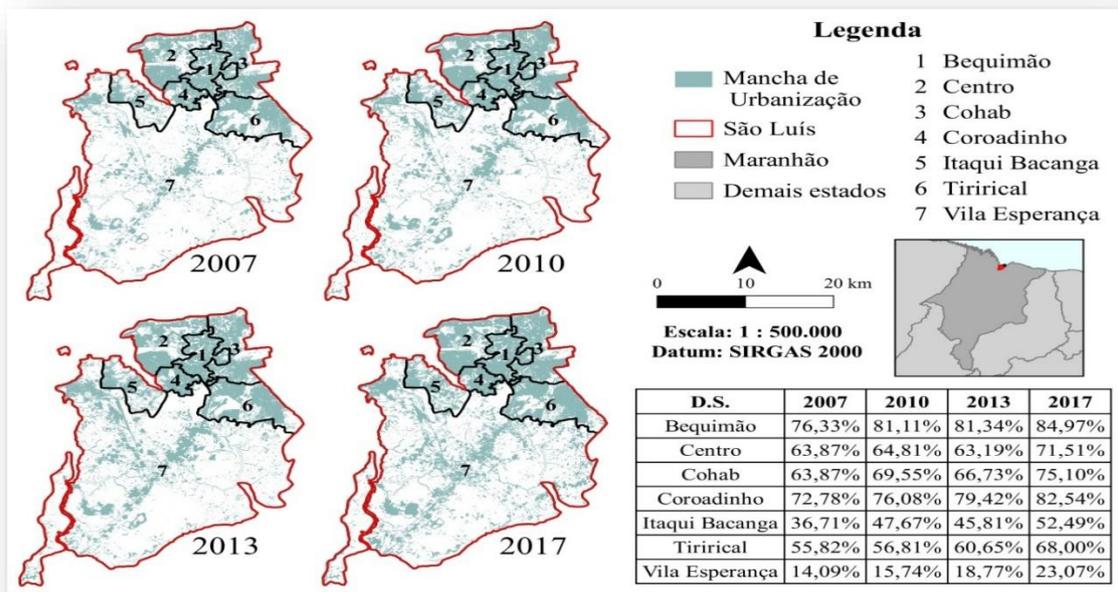
O processo de urbanização dos distritos sanitários no período de 2007 a 2010 foi mais expressivo, provavelmente devido ao crescimento dos empreendimentos imobiliários, ocasionados pelo crescimento demográfico e pela implantação do PMCMV, nos distritos do Bequimão, da Cohab e do Tirirical. O da Cohab foi o que mais cresceu, com aumento da mancha urbana em 5,68% e perda da vegetação, deflagrado pelo aumento da ocupação. Esse processo evidencia o crescimento da ocupação e a incorporação de áreas, antes vistas como vazios urbanos, o que ocasionou a ampliação dos bairros, principalmente nos limites municipais entre São José de Ribamar e São Luís.

Outro setor de crescimento deste distrito foram as construções residenciais nos bairros do Olho d'água e Turu, de classe média alta e edificações de baixo padrão na Forquilha Trizidela, Recanto do Turu, Divinéia, Vila Luizão, Parque Vitoria, além do adensamento populacional dos bairros da Cohab e Cohatrac com apropriação de áreas protegidas como APA do itapiracó.

No início do século XXI, novas áreas residenciais foram agregados ao DS da Cohab como os bairros: Novo Cohatrac, Parque Aurora, Cohabiano, e Empreendimentos do PMCMV, o Residencial nova Aurora, aumentando ainda mais a mancha urbana.

Segundo o Censo de 2010 residem neste DS mais de 226 mil pessoas, o que corresponde, aproximadamente, a 20% da população do município de São Luís. Neste sentido, se observa grande densidade demográfica e inúmeras diferenças socioeconômicas caracterizadas pelo padrão de ocupação dos bairros. O Turu, por exemplo, na década de 1970, era constituído por grandes propriedades (sítos e chácaras) e no final do século XX, foram construídos condomínios de luxo e, mais recentemente, já é possível perceber o início do processo de verticalização.

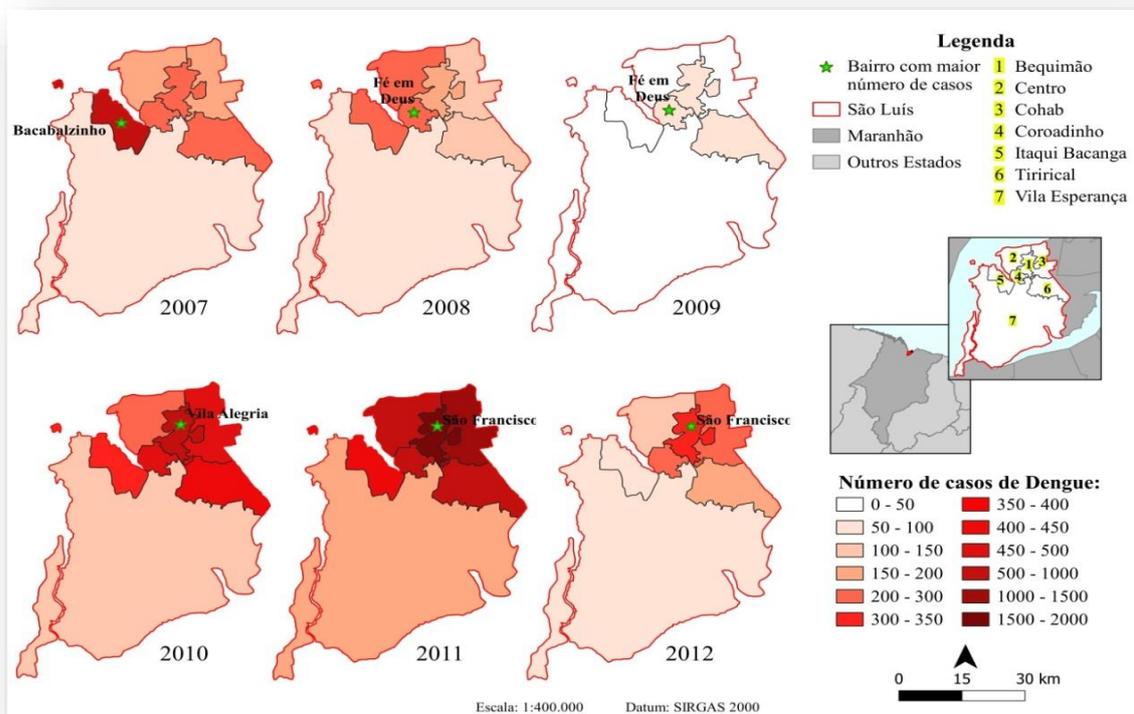
Figura 7 – Evolução da mancha urbana nos distritos sanitários período 2007 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2020.

No ano de 2007, início do período estudado, a notificação de residências, por bairro, não correspondia ao número anual de casos. Em muitas fichas não estavam preenchidos o bairro de residência e, apenas 1376 (40%) dos casos foram notificados a partir da questão espacial. O bairro que mais notificou foi Bacabalzinho, bairro da zona rural do DS Itaquí Bacanga. Em 2008 e 2009 a notificação por bairro foi completa, e o bairro que mais notificou foi o Fé em Deus, localizado no DS do Coroadinho, 9% e 7% respectivamente, dos casos. Em 2010 a comunidade Vila Alegria apresentou 259 casos no DS da Vila Esperança, zona rural de São Luís e o bairro Fé em Deus, 143 casos, no DS Centro. Em 2011, 226 bairros notificaram casos de Dengue.

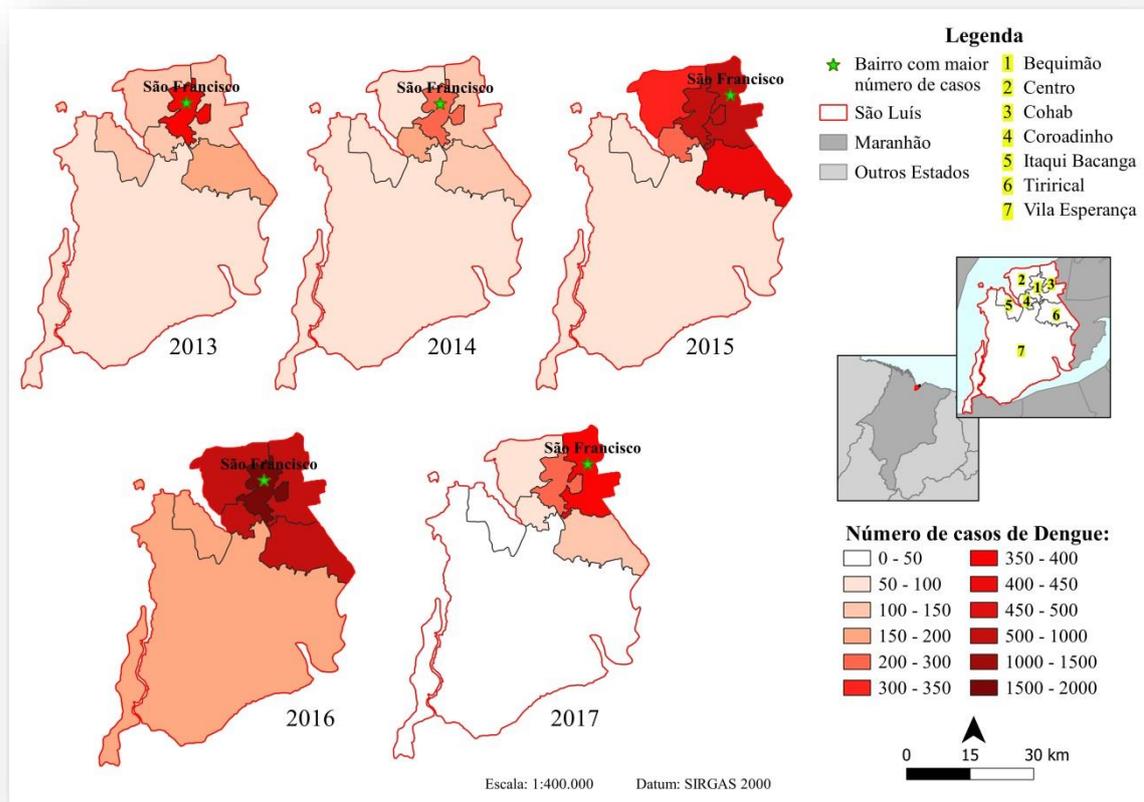
Figura 8 – Casos da dengue por bairro com maior notificação de 2007 a 2012



Fonte: Autoria própria, 2020.

De 2011 a 2017, o bairro que mais notificou casos de Dengue foi o do São Francisco, localizado no DS do Bequimão, embora nos anos de 2015 e 2017 o DS onde mais ocorreram casos foi o da Cohab. O São Francisco, é um dos mais antigos e populosos bairros de São Luís e teve seu processo de urbanização acelerado a partir da década de 1970, associado à construção da Ponte José Sarney, que ligou o bairro à região central de São Luís, possibilitando o crescimento da cidade para a região das praias. Esse processo ocorreu com o aparecimento de ocupações irregulares, como a da região da Ilhinha, na qual as condições de saneamento são precárias, com coleta irregular de lixo, produzindo pequenos lixões a céu aberto (Apêndice C). A intermitência no abastecimento de água propicia criadouros para o mosquito produzindo risco e vulnerabilidade para a população.

Figura 9 – Casos da dengue por bairro com maior notificação de 2013 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2020.

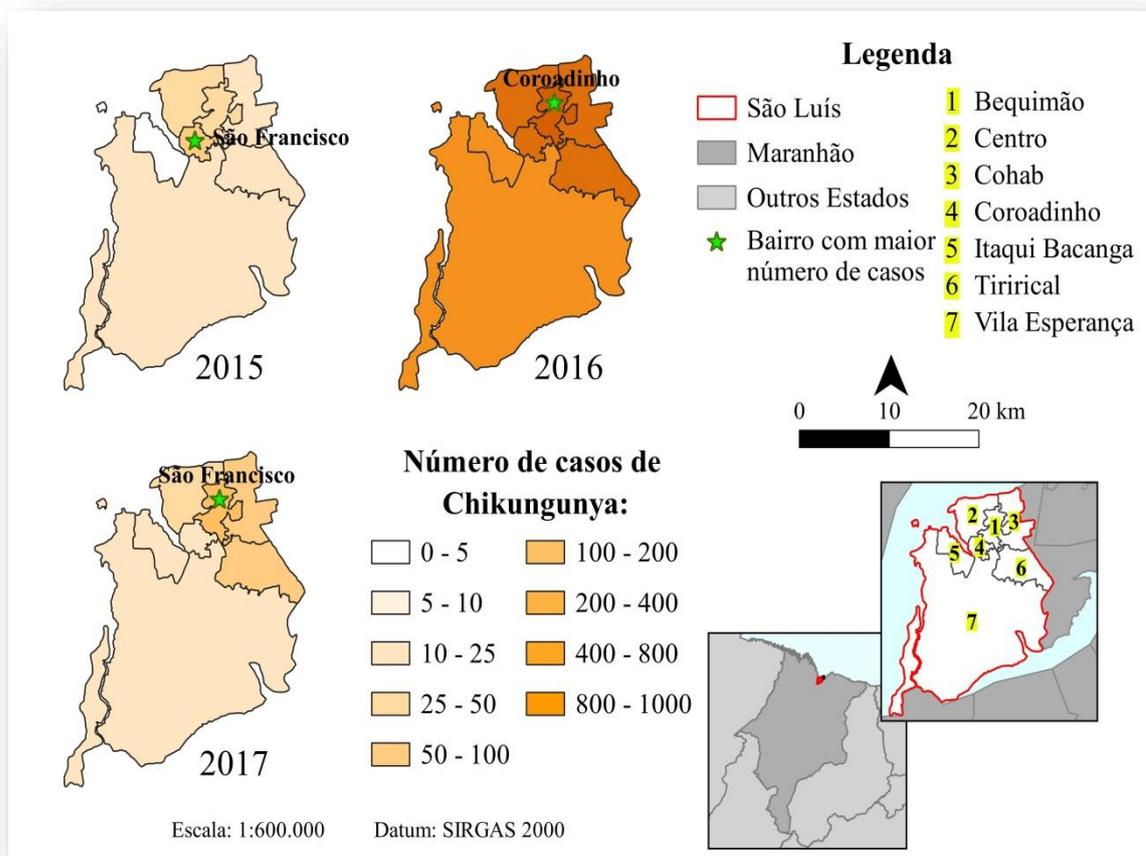
Segundo Brasil (2015), a partir de 2014 foram notificados os primeiros casos de CHIK no Brasil, sendo 2.771 casos confirmados em seis estados: Amapá (1554 casos), Bahia (1212), Distrito Federal (2) Mato Grosso do Sul (1), Roraima (1) e Goiás (1). Houve registro de casos importados confirmados nos estados do Amazonas, do Rio Grande do Sul, do Ceará, do Maranhão, do Pará, do Goiás, do Pernambuco, do Paraná, do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Em São Luís, o início da epidemia ocorreu em janeiro de 2015 com 2 casos. Os meses de novembro e dezembro apresentaram os maiores números de contaminação, com 36 e 107 casos, respectivamente.

Em 2016, o Coroadinho, um dos bairros mais pobres de São Luís, classificado pelo IBGE no Censo de 2010 como quarto maior aglomerado subnormal do Brasil em termos quantitativo, notificou o maior número de casos.

Após o pico epidêmico de 2016, houve uma queda significativa em 2017, possivelmente devido à imunidade adquirida por grande parte da população e pelo medo das sequelas da doença, que acabaram por produzir maiores cuidados com sua prevenção.

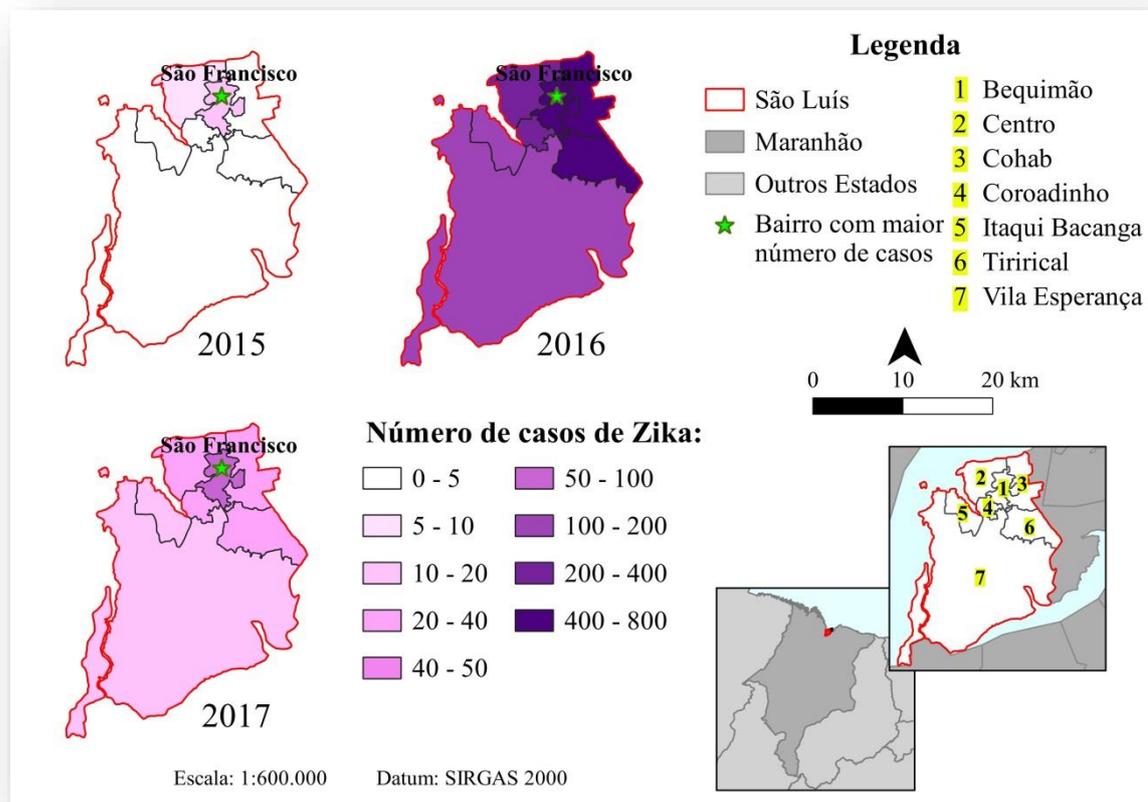
Figura 10: Casos da chikungunya por bairro com maior notificação de 2015 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2020.

Em 2015, durante o mês de março, os primeiros casos da zika vírus ocorreram em São Luís, que notificou 2 casos, tendo alcançado seu pico em dezembro, com 56,7% do total dos casos, sendo o bairro do São Francisco o que mais apresentou a doença: 12 notificações (32,4%) durante o ano. No período estudado, o ano de 2016 foi o que mais notificou, apresentando 2817 casos e dois óbitos. O bairro do São Francisco notificou 460 (16,3%) dos casos. Em 2017 o bairro do São Francisco notificou maior número de casos, 44 (18,5%) dos 237 com um óbito.

Figura 11 – Casos da zika vírus por bairro com maior notificação de 2015 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2020.

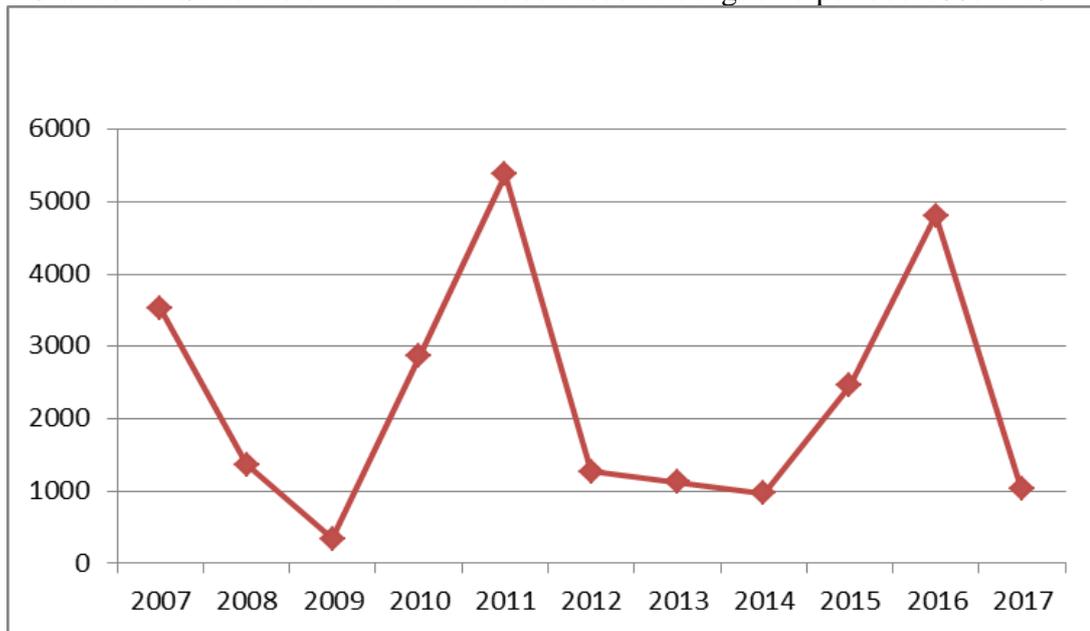
No período de 2007 a 2017, 25.124 casos de dengue foram notificados no município de São Luís, sendo que o ano de 2011, notificou 5.378 casos, contribuindo com cerca de 53% dos casos do estado do Maranhão, provavelmente pela presença de novos sorotipos circulantes. A quantidade de óbitos, 14 no total, também se destacou em relação aos demais anos. Em 2016, houve um novo pico epidêmico, com quase cinco mil casos (Gráfico 1).

Os anos de 2007, 2011 e 2016 registraram os mais elevados índices de notificação do período estudado, conforme dados secundários registrados nos bancos de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) em São Luís. Esses resultados coincidem com os resultados encontrados por outros autores no mesmo período (PINHO, 2016).

Em 2007, houve aumento de casos de Febre hemorrágica da dengue (FHD) possivelmente pela circulação dos três sorotipos – DENV-1, DENV-2 e DENV-3 – no município de São Luís. A partir de maio de 2010, a incidência do dengue aumentou em 709% em São Luís, em comparação com o mesmo período do ano anterior. O sistema de vigilância epidemiológica da dengue, no ano de 2011, identificou, que até a 52^a semana epidemiológica ocorreu a presença de um novo sorotipo circulante no estado do Maranhão, o DENV-4.

No período de 2009, observou-se uma diminuição nas taxas de incidência da dengue, possivelmente por falhas no sistema de notificação, além da possibilidade da banalização da doença pela população, que já estaria ciente do tratamento, não procurando atendimento nas unidades de saúde. Corroborando com esse dado, Viana e Ignotti (2013) mostram que a incidência de casos de dengue flutua de acordo com as condições climáticas e está associada à fatores como: aumento da temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar.

Gráfico 1 – Série histórica do número de casos de dengue no período 2007 a 2017



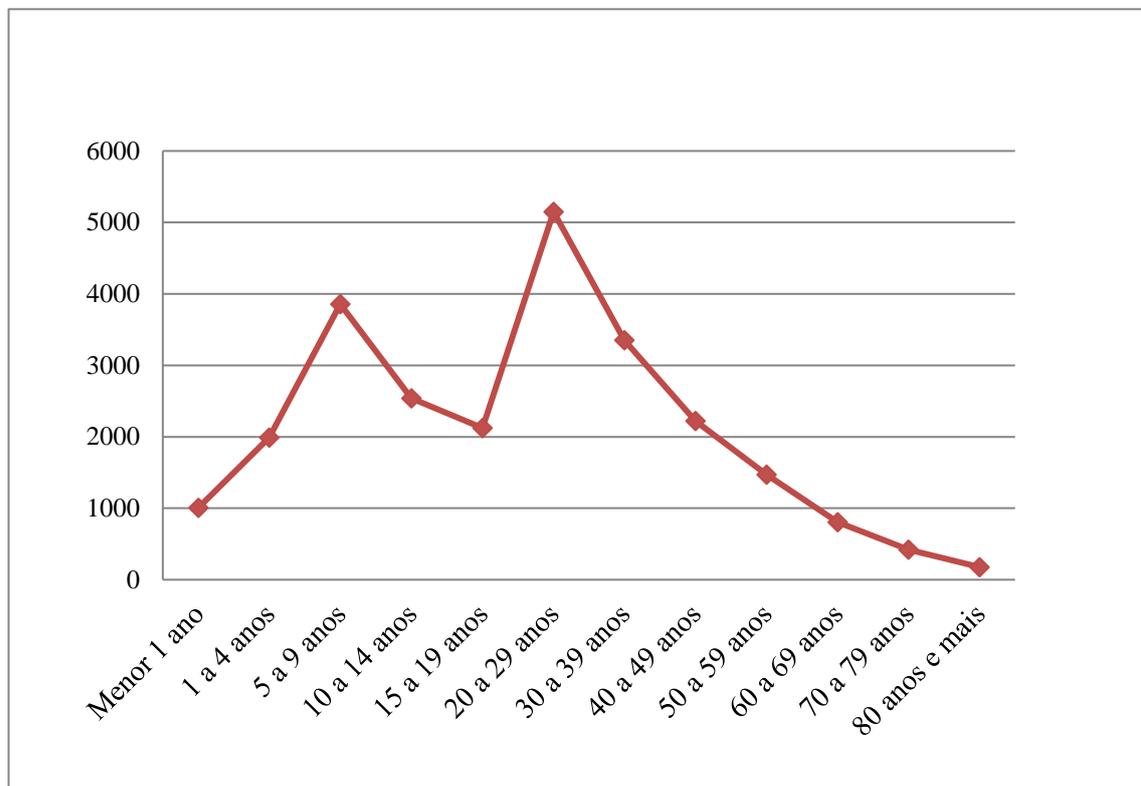
Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

Nas notificações por faixa etária, observou-se maior incidência na faixa de 20 a 29 anos, com 5149 casos, cerca de 21 % população atingida. Constata-se que esses dados, basicamente se mantêm, corroborando com outros autores (NETO; REBÊLO, 2004). Carvalho *et al.* (2016) observa que essa faixa etária é representada pela população economicamente ativa, sendo o público mais circulante, conforme demonstra o Gráfico 2.

A faixa etária de 5 a 9 anos, foi a segunda que mais notificou, com 3.858 casos. O maior número de casos nessa faixa ocorreu em 2007, 2010, 2011 e 2013, provavelmente pela presença de três sorotipos existentes e, devido ao aparecimento de um novo sorotipo, o DENV 4, em 2011. As crianças são naturalmente mais suscetíveis, pois muitas vezes não possuem imunidade a nenhum dos quatro sorotipos. O aumento da incidência em crianças, corrobora com os achados de Branco *et al.* (2014), que destaca a gravidade e letalidade em indivíduos menores de 15 anos. A faixa de 39 a 59 notificou 3351 casos, sendo a terceira com maior notificação. A incidência diminuiu bastante a partir da faixa dos 60 anos, embora seja a faixa etária onde o

risco de óbito associado à dengue é maior, principalmente quando o indivíduo apresenta comorbidades, que tendem ao agravamento do quadro clínico.

Gráfico 2: Distribuição do Dengue por faixa etária no período 2007 – 2017



Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos SINAN.

A estruturação dos DS surge com a municipalização, funcionando como uma unidade operacional básica do Sistema Nacional de Saúde. É uma estratégia apoiada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para a melhoria das condições de saúde das populações dos países em desenvolvimento.

Observa-se, que no início do período estudado, o maior número de casos ocorreu nos DS do Itaqui-Bacanga e Coroadinho. O DS Itaqui-Bacanga, possui uma zona urbana composta por 17 bairros e área de 36 km² e uma zona rural com 44 bairros e área de 93 km² com um total de 123.203 habitantes (IBGE, 2010). O DS do Coroadinho é formado por zona urbana com área de 75 km² e zona rural com 36 km², possuindo 45 bairros no total, com 134.736 habitantes. São, áreas periféricas da cidade, com uma população de baixa renda e com pouca infraestrutura. (Tabela 1).

Após 2009, o DS de Bequimão notificou maior número de casos. O distrito é composto por 64 bairros, todos localizados na zona urbana de São Luís, com aproximadamente 247.474 habitantes e extensão de 135 km². Ele é o terceiro distrito mais populoso, com melhor renda per

capita, maior número de bairros de classes A e B, todos com periferias ao redor e sem infraestrutura básica necessária principalmente, no que se refere à saúde, com situações divergentes nos setores social, demográfico e sanitário. Esse distrito possui características importantes a serem avaliadas: socialmente a população é bastante heterogênea e a classe mais carente se aglomera ao redor dos grandes condomínios, distante das unidades de saúde pública, que dificulta ainda mais o acesso.

Tabela 1 – Distribuição dos casos da dengue por Distrito sanitário no período

DISTRITO SANITÁRIO	ANO										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Tirirical	206	117	69	427	915	190	176	124	420	579	124
Centro	180	243	31	231	513	111	107	86	349	532	89
Coroadinho	223	299	84	469	730	230	148	154	272	503	66
Vila Esperança	85	66	22	136	199	84	94	61	81	186	22
Bequimão	201	169	53	746	1530	336	372	299	522	1.715	296
Cohab	169	127	43	494	1011	237	108	124	682	983	372
Itaqui-Bacanga	595	215	36	342	432	72	106	97	93	194	44

Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

De acordo com a Tabela 2, no período do estudo, a dengue clássica foi a que mais notificou. Segundo o Ministério da Saúde, os casos são confirmados laboratorialmente ou durante uma epidemia, confirmados por critérios clínico e epidemiológicos. Os primeiros casos de FHD em São Luís ocorreram em 2002, com o aumento de casos graves principalmente em crianças menores de 15 anos. No período estudado, o ano de 2007 notificou maior número de casos, 118 do total de 3524 casos. Também teve o maior número de óbitos, 24 no período. A partir de 2014 até 2017, não houve notificação de qualquer caso de febre hemorrágica da dengue. Segundo o MS a Febre Hemorrágica da Dengue (FHD) possui sintomas iniciais semelhantes aos da dengue clássica, porém evoluem rapidamente para manifestações hemorrágicas e/ou derrames cavitários e/ou instabilidade hemodinâmica e/ou choque.

Tabela 2 – Frequência da dengue por classificação no período

CLAS-SIFICAÇÃO \ ANO	ANO										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
IGN/EM BRANCO	4	9	1	3	4	1	2	0	0	0	0
DENGUE CLÁSSICO	2807	1138	50	2455	4802	1150	1051	--	2244	4526	956
DENGUE COM COMPLICAÇÕES	308	41	9	63	89	16	10	48	60	22	32
FHD	118	14	2	45	19	5	10	0	0	0	0
DESCARTADA	56	153	277	248	347	57	26	43	0	0	0
INCONCLUSIVO	231	6	4	52	117	41	22	30	0	0	38

Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

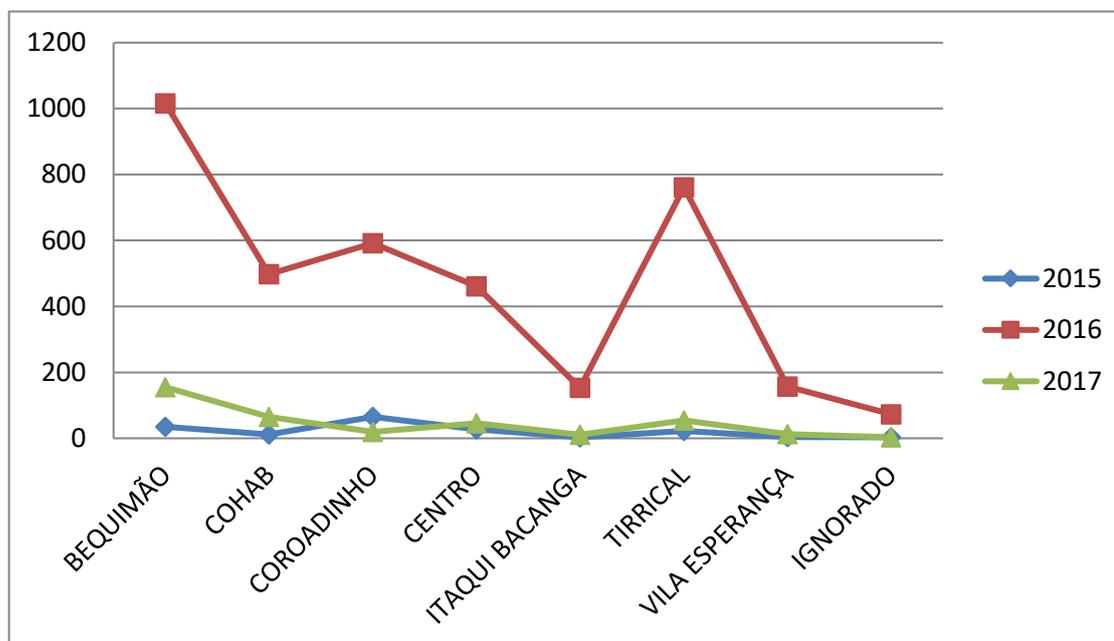
Observa-se, no início das notificações, em 2015, que o DS com maior notificação de chikungunya foi o Coroadinho, com 65 casos, totalizando a média de 45% dos casos. Em 2016 e 2017, o DS Bequimão teve maior notificação média, respectivamente, de 28% e de 43% dos casos (Gráfico 3).

É importante ressaltar que os dois DS apresentam distinções. O primeiro, possui grande número de localidades rurais, baixa infraestrutura, área periférica da cidade, índice de pobreza de 6,95%, condições favoráveis para a proliferação de criadouros e, conseqüentemente, o início de transmissão de uma nova arbovirose como a chikungunya. Outra questão relevante no DS do Coroadinho é o abastecimento de água, que é servido por uma rede de canalização que atende em média 87% das unidades domiciliares. A parcela restante, tem acesso à rede pública de abastecimento, além de poços e nascentes. Entretanto, nos bairros que compõem o distrito há baixa proporção na regularidade dos serviços de abastecimento de água e, como consequência da sua intermitência, a estocagem é um procedimento comum, propiciando criadouros potenciais, aumentando a incidência das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*.

Nos anos de 2016 e 2017, o DS que mais notificou foi Bequimão, com maior número casos no São Francisco, o bairro mais populoso. O gênero feminino foi o que mais notificou, desde 2015, apresentando 124 (65%), 2.481 (67%) e 164(69%), respectivamente. Os homens

apresentaram 66 casos em 2015 e 1.230 em 2016, praticamente a metade da quantidade de mulheres no mesmo intervalo de tempo.

Gráfico 3 – Distribuição dos casos de Chikungunya nos DS, período de 2015 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

A importância do conhecimento dos casos da infecção em gestantes ocorre pela relação da zika vírus com a microcefalia, uma malformação que faz com que o cérebro dos bebês não se desenvolva de maneira adequada, acarretando outras anomalias neurológicas.

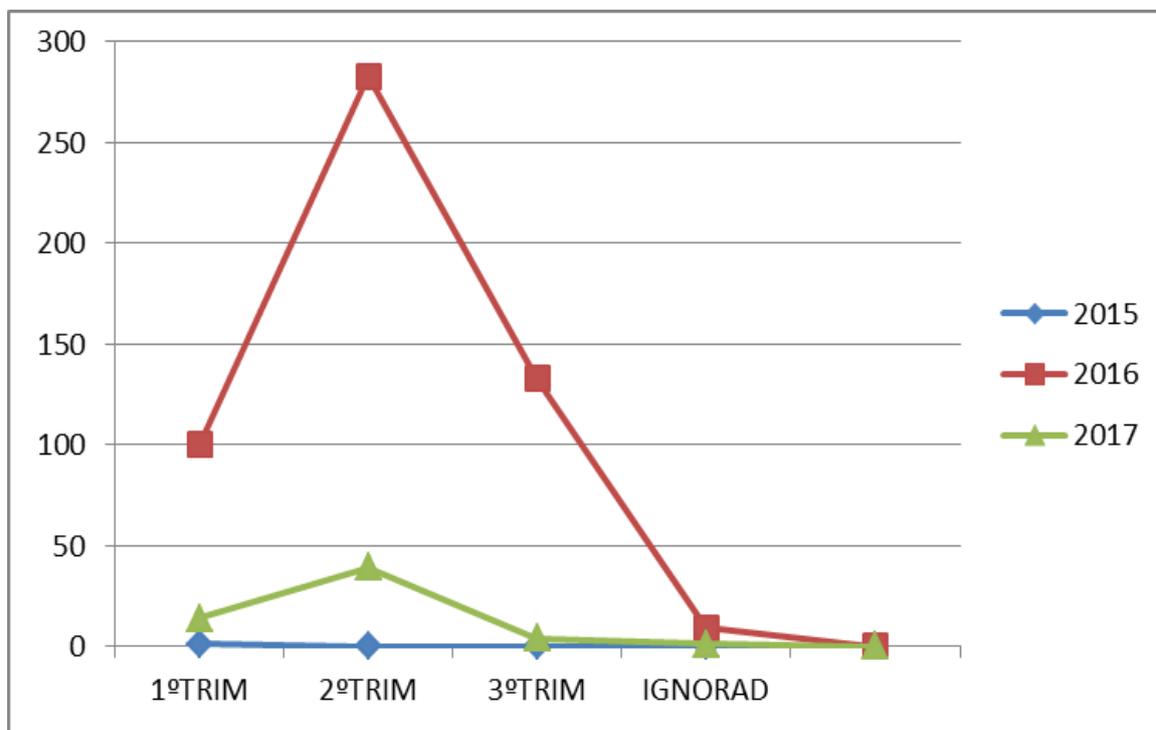
Em São Luís, no período estudado, 584 gestantes contraíram infecção por ZIK V, sendo 525 em 2016. Do total, 100 infecções ocorrem no primeiro trimestre de gravidez, período de formação do tubo neural. No segundo trimestre foram notificados 283 e, 133 no terceiro trimestre (Gráfico 4). Hoen *et al.* (2018) concluíram em seu estudo que a ZIV V é um risco indiscutível em relação à ocorrência de anormalidade neurológica no primeiro trimestre de gravidez. A infecção nesse período, leva em 3,7% dos casos a uma microcefalia grave no bebê.

No ano de 2017, 58 gestantes contraíram infecção por ZIKV, sendo 14 no primeiro trimestre, 39 no segundo e 5 no terceiro trimestre. No primeiro ano de notificação somente uma gestante foi infectada no primeiro trimestre de gravidez.

Em 2015, houve um aumento considerável na prevalência da síndrome congênita da zika. Essas evidências corroboram com o reconhecimento da relação entre os casos notificados e o vírus da zika. Esses dados da transmissão vertical do ZIKV estão sobre investigação. O MS tem elaborado orientações específicas para assistência às gestantes e aos recém-nascidos com microcefalia, além de ações de vigilância epidemiológicas constantes. (CUNHA *et al.*, 2016).

Com a instituição do *Protocolo de Vigilância e Resposta a ocorrência de Microcefalia relacionada à Infecção pelo Vírus da zika*, dados da semana epidemiológica 51, mostram 103 casos suspeitos de microcefalia relacionada ao ZIKA no estado do Rio de Janeiro, correspondendo a 3,45% do total de casos brasileiros (BRASIL, 2015).

Gráfico 4: Casos da zika vírus em gestantes, por trimestre de gravidez



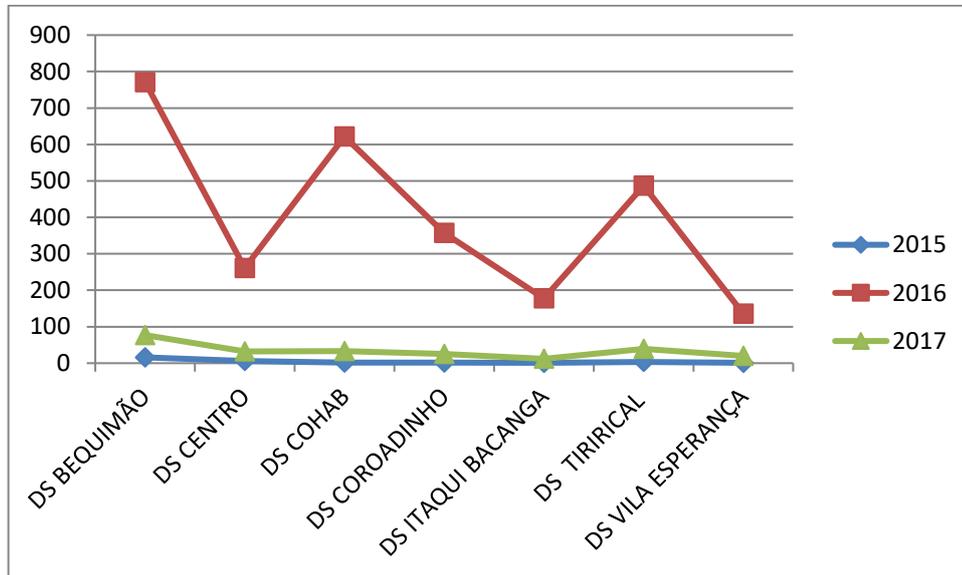
Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

O Gráfico 5 mostra a distribuição anual dos casos da zika vírus por DS. No início da notificação em 2015 observa-se que 43 % dos casos ocorreram no DS do Bequimão, seguido de 2016, período de maior notificação da zika vírus em São Luís. O DS do Bequimão concentrou o maior número de casos (771), seguido do DS da Cohab com 622. O DS Tirirical apesar de ter a maior população notificou 487 casos. Os DS que registraram menor número de incidência foram: Vila Esperança, com 136 casos e DS Itaquí Bacanga, com 178 casos. Esses são o segundo e o terceiro DS com menor população, respectivamente. O DS Centro, com a menor população notificou 261 casos da zika vírus.

O distrito sanitário do Bequimão apresenta baixa proporção na regularidade do serviço de abastecimento de água (41,1%), existem bairros desse DS, que passam semanas abastecimento nas torneiras, exigindo que as populações mais carentes comprem água de carros pipas para suprir suas necessidades diárias. Como consequência da intermitência no abastecimento, a estocagem de água é um procedimento comum, possibilitando criadouros do

mosquito. Avaliando as características de saneamento básico precárias pode-se entender como essas condições são preponderantes para o aumento das arboviroses.

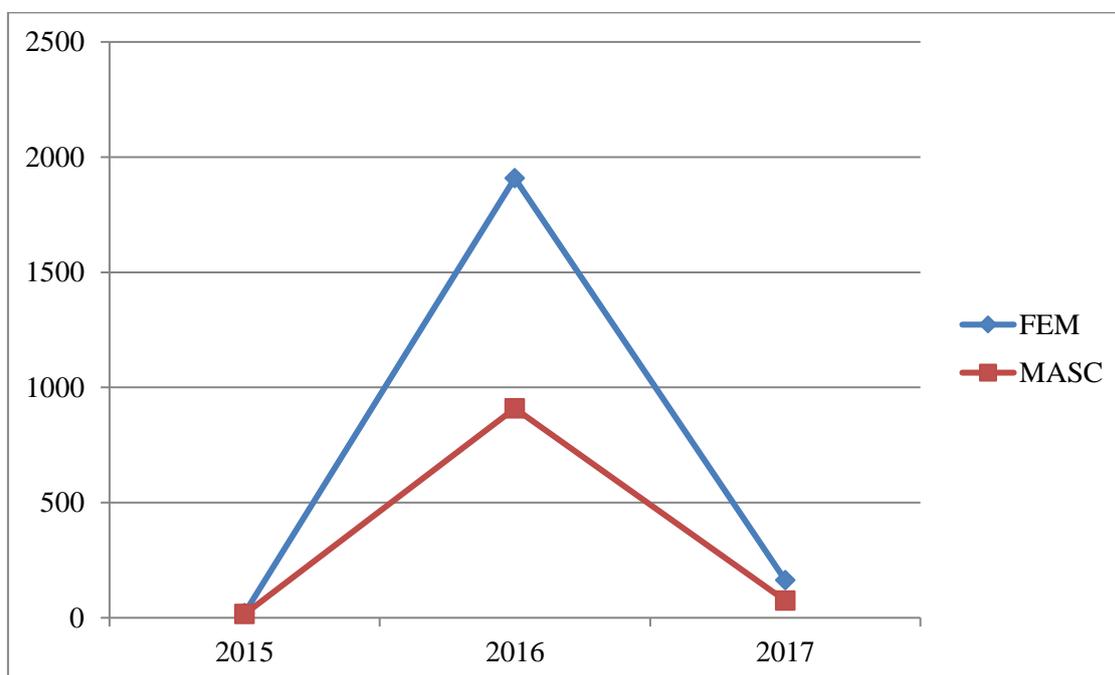
Gráfico 5 – Casos de zika por distrito sanitário de 2015 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

Conforme o Gráfico 6, a distribuição por sexo, teve predominância do feminino no período estudado. Em 2015, foram notificados 21 (57%) dos casos. O sexo masculino notificou 16 casos (43%). Em 2016 quando ocorreu o surto, o número de casos do sexo feminino subiu para 1.908 (68%) e o masculino apresentou 909 casos (32%). Em 2017 houve diminuição de 91% dos casos notificados, mas prevaleceu a maior incidência do sexo feminino com 164 (70%) dos casos. Observamos que, de 2015 a 2017, houve predomínio da zika vírus no sexo feminino, apesar do maior controle que a mulher tem com a saúde. Como agravante, ressalta-se que o zika vírus está associado a outras doenças neurológicas, principalmente pelo risco da doença para mulheres em idade reprodutiva, visto a sua relação com a microcefalia.

Gráfico 6: Casos de zika por sexo período de 2015 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

No que se refere à raça, a parda notificou maior número de casos nos três anos de estudo, com respectivamente 70,2%, 80,5% e 94%, dados constatados em outros trabalhos (Tabela 3).

Conforme o IBGE (2010) a população do Maranhão é uma das mais miscigenadas do Brasil, sendo 68% dos habitantes são pardos, resultado da mistura de diferentes composições étnicas.

Tabela 3 – Casos de zika vírus por raça no período

RAÇA \ ANO	2015		2016		2017	
	N	%	N	%	N	%
BRANCA	6	16,2	239	8,4	9	3,8
PRETA	3	8,1	94	3,3	2	0,84
PARDA	26	70,2	2269	80,5	224	94,0
AMARELA	--	--	16	0,57	1	0,42
INDIGENA	--	--	16	0,57	1	0,42
IGNORADO	2	5,5	183	6,5	1	0,42

Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

No período estudado observa-se maior número de casos na faixa etária de 20 a 39 anos, e, conforme dados anteriores, no sexo feminino, sendo a idade reprodutiva, provavelmente

responsável pelo aumento de gestantes infectadas, possibilitando aumento nos casos de microcefalia. Ressalta-se que o sexo feminino representa 53,20% da população de São Luís, pouco mais da metade, segundo o Censo de 2010 (IBGE, 2010). Essa incidência demanda mais busca pelos serviços de saúde, principalmente no caso da zika vírus, devido à relação com danos que podem provocar ao feto, no período gestacional.

Houve um aumento da frequência de casos em menores de 15 anos, no período de 2016 e 2017, provavelmente pela natureza suscetível das crianças, que não possuem imunidade ao novo vírus e passam maior a parte do tempo no ambiente doméstico.

Tabela 4: Casos de zika vírus por faixa etária.

FAIXA ETÁRIA	ANO		2015		2016		2017	
	N	%	N	%	N	%	N	%
MENOR 1 ANO	--	--	168	5,9	30	12,7		
1 A 4 ANOS	2	5,4	131	4,7	41	17,3		
5 A 9 ANOS	2	5,4	139	4,9	18	7,6		
10 A 14 ANOS	--	--	113	4,0	14	5,9		
15 A 19 ANOS	--	--	239	8,5	12	5,0		
20 A 29	14	38,2	750	26,6	44	18,5		
30 A 39	12	32,1	592	21,0	39	16,3		
40 A 49	3	8,1	288	10,3	22	9,3		
50 A 59	3	8,1	199	7,1	9	3,8		
60 A 69	--	--	112	3,9	3	1,2		
70 A 79	1	2,7	58	2,2	3	1,2		
80 OU +	--	--	28	0,99	3	1,2		
TOTAL	37	100%	2817	100%	238	100%		

Fonte: Autoria própria, 2020, com dados extraídos do SINAN.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As epidemias das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* são consequências de um modelo de urbanização excludente, com saneamento inadequado, sem abastecimento de água para as necessidades da população e do destino incorreto de resíduos urbanos, possibilitando a reprodução de vetores que infestam, principalmente, bairros de alta densidade populacional e baixa cobertura vegetal. Conforme Almeida, Cota e Rodrigues (2020), as arboviroses são exemplos de doenças de elevada incidência de infecções, como reflexo da precarização de serviços nos centros urbanos, sem adequados serviços de esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo, que possibilitam a reprodução do vetor responsável pela transmissão.

Quando se pensa no processo de urbanização das cidades brasileiras, imagina-se que ele caminhou junto com planejamento urbano, mas, infelizmente, nem sempre isso acontece, sobretudo nas áreas periféricas das cidades. Nas últimas décadas ocorreu um crescimento da população urbana sem infraestrutura e sem serviços capazes de atender a esse contingente.

Em São Luís, a partir da década de 1970, o crescimento populacional tornou-se contínuo e ascendente, muito provavelmente pelas implantações de grandes projetos minero-industriais na capital, com grande parte dessa população advinda da região rural, que, com pouca condição financeira, buscou moradias nas periferias, produzindo o adensamento populacional sem infraestrutura necessária e, com ele, o aparecimento de várias doenças, sem que a população tivesse amplo acesso aos serviços de saúde.

A população ludovicense, residente em área urbana, cresceu de forma acelerada na década de 1990, com a redução do espaço rural. Atualmente, a população urbana corresponde à quase a totalidade da cidade. Segundo o Censo de 2010, a taxa de urbanização de São Luís é de 94,5%, com um crescimento de 16,6%. Em 2010, a densidade populacional, no município, atingiu 1.216 habitantes/Km².

A infraestrutura urbana de São Luís não acompanhou esse elevado crescimento populacional, ocasionando problemas de saneamento, mobilidade e moradia, o que aumentou a proporção de aglomerados subnormais, em áreas periféricas, sem acesso a água tratada, coleta de lixo e esgotamento sanitário adequado, deixando a população exposta às doenças, principalmente aquelas transmitidas por vetores como o *Aedes aegypti*.

Outra questão importante foi o avanço dessa população para áreas de preservação ambiental, com o desmatamento das áreas verdes e a impermeabilização do solo, característica importante no processo de impacto ambiental, afetando negativamente a qualidade dos recursos naturais, produzindo alteração da qualidade e disponibilidade da água e intermitência no seu

fornecimento, propiciando seu acondicionamento em locais inadequados, o que possibilita a produção de criadouros de arbovírus.

A cidade de São Luís é uma ilha, com características e climas peculiares e favoráveis para a disseminação de epidemias de arboviroses. O seu processo de urbanização aconteceu de forma desordenada, produzindo espaços de alta densidade populacional, sem infraestrutura urbana. O intenso e desigual processo de urbanização de São Luís produziu características muito peculiares, o que resulta em uma rede urbana marcada por grandes disparidades, as quais evidenciam a necessidade da gestão/governança metropolitana como condição essencial para viabilizar a solução dos problemas sociais e dos sanitários.

Outra questão significativa no aumento das doenças causadas por vetores e as doenças de veiculação hídrica, na cidade de São Luís, foi a escassez do saneamento urbano durante vários anos e o crescimento desordenado da capital maranhense, problema que persiste principalmente para a população mais pobre, residente em áreas periféricas sem condições efetiva de promoção da saúde e do acesso aos serviços de saúde.

Observa-se que as doenças estudadas por DS, no início do estudo ocorreu nos distritos mais periféricos da cidade como o Itaqui Bacanga e o Coroadinho. A partir de 2010, os casos se concentraram no DS do Bequimão, mais especificamente no Bairro do São Francisco, um dos mais populosos, que sofreu um processo de gentrificação¹⁴ devido à crescente verticalização e ampliação de área com expressiva atividade comercial. Assim, as contradições se apoderam do local: em pontos isolados, a população com renda média alta se encontra com uma população de baixa renda, sobram áreas com falta de serviços básicos de saneamento e de urbanização adequada para a qualidade de vida da população. Apesar de ser um bairro considerado como área nobre da ilha, possui um contraste social visível, em toda sua extensão, aliado à mudança do perfil dos moradores nas últimas décadas.

O bairro do São Francisco cresceu de maneira desordenada, após a construção da Ponte José Sarney, com uma população advinda da zona rural, passou pelo processo de exclusão de parte dela para áreas mais longínquas da cidade e, os que continuaram, passaram a residir em palafitas sem nenhum saneamento básico, com "lixões" a céu aberto (Apêndice C), tornando-se alvo fácil para as arboviroses, o que causou sérios problemas ambientais como a destruição do ecossistema manguezal.

¹⁴ Gentrificação é o fenômeno que afeta uma região ou bairro pela alteração das dinâmicas da composição do local, tal como novos pontos comerciais ou construção de novos edifícios, valorizando a região e afetando a população de baixa renda local.

O DS Bequimão possui características heterogêneas com bairros de classe média, lado a lado com áreas periféricas e micro bairros sem infraestrutura urbana, sem investimentos nos setores de saúde, de saneamento, de segurança pública e de educação, portanto, com condições adequadas para as doenças causadas pelo *Aedes aegypti*. Ressalta-se ainda que nas últimas décadas o país passou por várias epidemias, assim como a região Nordeste e suas regiões metropolitanas.

Outro fato que corrobora para maior notificação de casos das doenças estudadas no Distrito é a quantidade de unidades notificadoras (duas), além do interesse e da sensibilidade dos profissionais de saúde na notificação, possibilitando o conhecimento das condições de imunidade da população e os focos das arboviroses.

O distrito do Bequimão é um dos mais populosos, com aproximadamente 247.474 habitantes, condição que corrobora para alta das notificações em várias doenças, inclusive recentemente, nos casos de COVID-19. Atualmente, existe uma nova proposta de divisão desse Distrito em dois, conforme (anexo B), diminuindo o número de bairros.

A proposta de cidade saudável tem como objetivo a melhor qualidade de vida e saúde da população baseado no conhecimento do seu território, de suas deficiências e de suas possibilidades. Além disso, a divisão da cidade em distritos sanitários possibilita uma melhor avaliação desses espaços urbanos para futuras intervenções.

É com este entendimento que se apresenta a seguir uma *proposta de intervenção*, fruto da pesquisa realizada e da percepção de que a ciência precisa estar sempre a serviço da sociedade, buscando melhorar suas condições de vida e saúde. Assim, ressalta-se a necessidade de:

- ✓ Estreita cooperação entre os gestores públicos e a sociedade, na adoção de políticas públicas integradas no combate ao vetor, com programas permanentes, planejando ações educativas que proporcionem às famílias condições de manutenção do ambiente doméstico e peridoméstico, livre de potenciais criadouros do *Aedes aegypti*;
- ✓ Campanhas de educação sanitária constante e vigilância reforçada como parte de programas eficazes de controle das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*;
- ✓ Treinamento eficiente para profissionais de saúde, para melhorar o diagnóstico diferencial no processo de confirmação da doença e da avaliação do tratamento sintomático;
- ✓ Protocolos de diagnóstico unificado, para permitir identificar, de forma confiável e rápida dos casos de arboviroses, especialmente no início de um surto;

- ✓ Treinamento e conscientização dos profissionais de saúde para o processo de preenchimento da ficha de notificação;
- ✓ Promoção de políticas públicas direcionadas às especificidades do lugar e da saúde da população de São Luís, com a criação de suportes ambientais, físicos e sociais, de acordo com as variações climáticas e geográficas;
- ✓ Integralidade da saúde, associada às melhorias da infraestrutura urbana;
- ✓ Combate às arboviroses com a implantação de infraestrutura urbana (saneamento, pavimentação, habitação saudável e mitigação dos problemas ambientais);
- ✓ Sensibilização da população para as questões de resíduos sólidos e sua destinação, implantação da coleta seletiva, impedindo a relação direta com a proliferação do mosquito e;
- ✓ Vigilância continuada da distribuição e da tendência da incidência das arboviroses causadas pelo *Aedes aegypti*, proporcionando uma relação do indivíduo como corresponsável pela promoção da saúde individual e coletiva.

Pensando na relação direta entre o ambiente saudável e a saúde humana, torna-se necessária a melhor oferta de saneamento, principalmente para as populações que habitam em ambientes sem infraestrutura urbana, eliminando o ciclo de vários vetores e a proliferação das doenças.

A análise socioambiental no conhecimento das doenças é muito importante para o controle das arboviroses, pois fatores ambientais muitas vezes provocados pela ocupação desordenada em áreas de proteção ambiental, são determinantes para a saúde das populações.

É necessário entender que as doenças causadas pelo *Aedes aegypti* perpassam vários aspectos sociais, além dos biológicos. Portanto conhecer as necessidades da população é essencial para o combate ao vetor, para viver a experiência da saúde não apenas como uma “ausência de doenças”, mas, principalmente, a partir de um completo bem-estar físico, mental e social, que só a educação em saúde e as políticas públicas podem (e devem!) assegurar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. S.; COTA, A. L. S.; RODRIGUES, D. F. Saneamento, arboviroses e determinantes ambientais: impactos na saúde urbana. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 10, p. 3857-3868, out. 2020. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232020001003857&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 29 mar. de 2021.
- BARLAEUS, C. **Rerum per octennium in Brasilia et alibi gestarum**. Amsterdam: Iohannis Blaeu, 1960. Disponível em: http://etnolinguistica.wdfiles.com/local--files/biblio%3Abarlaeus-1660-rerum/barlaeus_1660_rerum.pdf. Acesso em: 20 fev. 2020.
- BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. Dossiê Epidemias, **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 22, n. 64, p. 53-72, dez. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142008000300005>. Acesso em: 29 mar. 2021.
- BARRETO, M. L. *et al.* Sucessos e fracassos no controle das doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. **The Lancet**, [S.l.], 2011. Disponível em: <http://www.thelancet.com/series/health-in-brazil>. Acesso em: 28 dez. 2016.
- BATTAUS, D. M. A; OLIVEIRA, E. A. B. O direito à cidade: urbanização excludente e a política urbana brasileira. **Lua Nova**, São Paulo, n. 97, p. 81-106, abr. 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64452016000100081&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 17 mar. 2019.
- BEZERRA, M. P. **Nos sertões do Norte: saúde pública e saneamento no Maranhão (1889-1930)**. 2019. 448p. Tese (Doutorado em História das Ciências e da Saúde). Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/his-42875>. Acesso em: 25 out. 2020.
- BRANCO, M. D. R. F. C *et al.* Risk factors associated with death in Brazilian children with severe dengue: a case-control study. **Clinics**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 55-60, jan. 2014. Disponível em: [https://doi.org/10.6061/clinics/2014\(01\)08](https://doi.org/10.6061/clinics/2014(01)08). Acesso em: 29 mar. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas**. 3. ed. rev. Brasília, DF: Ministério da Saúde/Fundação Mundial de Saúde, 2001. 84p. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/man_dengue.pdf. Acesso em: 26 jun. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Informe epidemiológico da dengue: análise de situação e tendência**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: https://www.paho.org/bra/dmdocuments/informe_dengue_se7_05_03.pdf. Acesso em: 25 maio 2020.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. **Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus da zika**. 2015.

Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/dezembro/09/Microcefalia--Protocolo-de-vigilância-e-resposta---vers--o-1----09dez2015-8h.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Relatório da Reunião internacional para implementação de alternativas para o controle do *Aedes aegypti* no Brasil. **Boletim epidemiológico**, v. 47, n. 15, 2016. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2016/abril/05/2016-012---Relatorio-reuniao-especialistas-Aedes-publica----o.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. Informe Epidemiológico do Monitoramento dos casos de dengue, febre de chikungunya e doença aguda pelo vírus Zika até a Semana Epidemiológica 48 de 2018. **Boletim epidemiológico**, v. 49. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/pdf/2019/janeiro/02/2018-067.pdf>. Acesso em: 25 maio 2020.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional, Secretaria Nacional de Saneamento. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**: série histórica dos municípios: São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. 2019. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: 01 ago. 2020.

BURNETT, F. L. **Urbanização e desenvolvimento sustentável**: a sustentabilidade dos tipos de urbanização na cidade de São Luís do Maranhão. São Luís: Ed. UEMA, 2008. 230p. Disponível em: <https://www.athuar.uema.br/wp-content/uploads/2018/06/BURNETT-Urbaniza%C3%A7%C3%A3o-e-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel-a-sustentabilidade-dos-tipos-de-urbaniza%C3%A7%C3%A3o-em-S%C3%A3o-Lu%C3%ADs-do-Maranh%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

BURNETT, F. L. **São Luís por um triz**: escritos urbanos e regionais. São Luís: Ed. UEMA, 2012. 114p. Disponível em: <https://www.athuar.uema.br/wp-content/uploads/2017/11/L.-BURNETT-S%C3%A3o-Luis-por-um-triz-escritos-urbanos-e-regionais.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020

CAO-LORMEAU, V. M *et al.* Zika virus, French polynesia, South pacific, 2013. **Emerging infectious diseases**, [S.l.], v. 20, n.6, p. 1085-1086, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.3201/eid2006.140138>. Acesso em: 22 fev. 2021.

CARDOSO, C.W. *et al.* Outbreak of exanthematous illness associated with zika, chikungunya, and dengue viruses, Salvador, Brazil. **Emerging Infectious Disease**, [S.l.], v. 21, n. 12, p. 2274-6, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3201/eid2112.151167>. Acesso em 16 mar. 2021.

CARVALHO, A.C. P. de *et al.* Epidemiologia do vírus do dengue em São Luís, maranhão, no período DE 2002 a 2012. **Revista de Patologia Tropical**, [S.l.], v. 45, n. 3, p. 243-255, jul./set. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/iptsp/article/download/43503/21775/183055#:~:text=NO%20PER%C3%8DODO%20DE%202002%20A%202012,-Ana%20Cl%C3%A1udia%20Pinho&text=Um%20total%20de%2021.986%20casos,Maranh%C3%A3o%20durante%20o%20per%C3%ADodo%20estudado>. Acesso em: 28 jun. 2020.

CEF. Caixa Econômica Federal. **Habitação** – Minha Casa Minha Vida – Empreendimentos: banco de dados. [2018?]. Disponível em:
<http://www.caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>. Acesso em: 28 abr 2018.

CHIARAVALLLOTI NETO, F. *et al.* O Programa de Controle do Dengue em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil: dificuldades para a atuação dos agentes e adesão da população. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 7, p. 1656-1664, jul. 2007. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000700017>. Acesso em: 26 maio 2021.

COSTA, M. A.; GOMES, A. M. I. S.; ADRIANO, H. S. R. Política nacional de desenvolvimento urbano: ambivalências, tensões e contradições. *In*: STEINBERGER, M. (org.). **Território, agentes-atores e políticas públicas espaciais**. Brasília, DF: Ler Editora, 2017. p 201-226.

CUNHA, V. *et al.* **ZIKA**: abordagem clínica na atenção básica. Mato Grosso do Sul: UFMS, 2016. 72p.

DOLLFUS, O. **O espaço geográfico**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991. 121p.

DINIZ, J. S. As condições e contradições no espaço urbano de São Luís (MA): traços periféricos. **Ciências Humanas em Revista**, Núcleo de Humanidades, São Luís, v. 5, n.1, p. 167-180, 2007.

ESPÍRITO SANTO, J. M. (Org.). **São Luís**: uma leitura da cidade. São Luís: Instituto de Pesquisa de Planificação da Cidade (INCIP), 2006. 92p.

FAYE, O. *et al.* Molecular evolution of Zika virus during its emergence in the 20(th) century. **PLoS Neglected Tropical Disease**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. e2636, 2014. Disponível em:
<http://10.1371/journal.pntd.0002636>. Acesso em: 22 out. 2020.

FAJERSZTAJN, Laís; VERAS, Mariana; SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento. Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores? **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 30, n. 86, p. 07-27, 2016. Disponível em:
 <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100002>>. Acesso em: 14 jan. 2021.

FERNANDES D. R., et al. Epidemiologia da dengue em São Luís – Maranhão, Brasil, 2000 a 2007. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 20, n. 2, 2013. Disponível em:
<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/1795/1420>. Acesso em: 15 fev. 2021.

FIGUEREDO, L.T. M. Serious disease outbreaks caused by viruses transmitted by *Aedes aegypti* in Brazil. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, [S.l.], v. 49, n. 3, p. 265-266, maio/jun. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0209-2016>. Acesso em: 27 out. 2020.

GERARDIN, P. *et al.* Chikungunya virus associated encephalitis: a cohort study on La Reunion Island, 2005-2009. **Neurology**, [S.l.], v. 86, n. 1, p. 94-102, 2016. Disponível em:
<https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000002234>. Acesso em: 18 maio 2021.

GODINHO, Vitor. **A peste no Maranhão**: Relatório apresentado ao Exmo. Snr. Coronel Alexandre Collares Moreira Junior, Governador do Estado pelo Dr. Victor Godinho chefe do

Serviço Extraordinario de Hygiene. São Luís, Typogravura Teixeira. 1904. Disponível em: http://casas.cultura.ma.gov.br/portal/sgc/modulos/sgc_bpbl/acervo_digital/arq_ad/201408272215521409188552_23771409188552_2377.pdf. Acesso em: 25 maio 2021.

GONÇALVES NETO V. S. *et al.* Conhecimentos e atitudes da população sobre dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 2004. **Cad. Saúde Pública**, [S.l.], v. 22, n. 10, p. 2191-2200, out. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006001000025>. Acesso em: 28 out. 2020.

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. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2004000500039>. Acesso em: 29 jun. 2021.

GUIMARÃES, L.S. O modelo de urbanização brasileiro: notas gerais. **Geo Textos**, [S.l.], v. 12, n. 1, p. 13-35, jul. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/1984-5537geo.v12i1.14084>. Acesso em: 16 mar. 2021.

HADDOW, A.D. *et al.* Genetic characterization of zika virus strains: geographic expansion of the Asian Lineage. **PLoS Negl Trop Dis**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. e1477, fev. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001477>. Acesso em: 14 abr. 2020.

HENRIQUES, C. M. P.; DUARTE, E.; GARCIA, L. P. Desafios para o enfrentamento da epidemia de microcefalia. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 7-10, jan./mar. 2016. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S167949742016000100001&lng=p&t&nrm=iso. Acesso em: 08 nov. 2018.

HERRERO L.J. *et al.* Estratégias de intervenção terapêutica para o vírus da dengue baseadas em fatores virais, vetores e do hospedeiro envolvidos na patogênese da doença. **Farmacologia e Terapêutica**, [S.l.], v. 137, n. 2, p. 266-282, fev. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2012.10.007>. Acesso em: 12 mar, 2021.

HIPÓCRATES. Aires, aguas y lugares. In: Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). **El desafío de la epidemiología: problemas y lecturas seleccionadas**. Washington: OPS/ OMS, 1988, p. 18-9. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34153>. Acesso em: 22 jan. 2020.

HORCADA, M.L.; DÍAZ-CALDERÓN, C.; GARRIDO, L. Chikungunya fever. Rheumatic manifestations of an emerging disease in Europe. **Reumatol Clin.**, [S.l.], v. 11, n. 3, p.161–164, maio/jun. 2015. Disponível em: <https://www.reumatologiaclinica.org/en-chikungunya-fever-rheumatic-manifestations-an-articulo-S217357431400152X>. Acesso em: 19 nov. 2020.

HORTA, Marco Aurélio Pereira. **Condicionantes socioambientais com influência da urbanização na transmissão de dengue: impactos à saúde pública**. 2013. 160 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública e Meio Ambiente). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13935>. Acesso em: 20 ago. 2018.

HOEN, B. *et al.* Pregnancy outcomes after ZIKV infection in French Territories in the Americas. **The New England Journal of Medicine**, [S.l.], v. 378, n. 11, p. 985–994, mar. 2018. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1709481>. Acesso em: 04 maio 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**: resultados da amostra, Maranhão, Municípios. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=>. Acesso em 15 ago. 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. **Nota técnica**: estimativas da população dos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2014. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/pdf/analise_estimativas_2014.pdf. Acesso em: 02 mar. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**, 2016. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?Codmun=211130>. Acesso em: 29 set. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Agência IBGE notícias. **IBGE divulga as estimativas populacionais dos municípios em 2016**, 30 ago. 2016. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/9497-ibge-divulga-as-estimativas-populacionais-dos-municipios-em-2016>. Acesso em: 7 nov. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Perfil dos municípios brasileiros**: saneamento básico: aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico: 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. 39p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101610.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**: características gerais dos domicílios e dos moradores (PNAD Contínua), 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101707>. Acesso em: 28 nov. 2020.

IOOS S. *et al.* Current Zika virus epidemiology and recent epidemics. *Médecine et Maladies Infectieuses*, [S.l.], v. 44, n. 7, p. 302-7, jul. 2014. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0399077X14001085?casa_token=ZLgkxpV0pwkAAAAA:pcMdcxEWoU_vJTKQxcUGOpA_jQhk-XfB7aLkcmk1LGsfoFFbgvEqwD5-hphViTIX6ExwkBxGGCY. Acesso em: 29 jan. 2019.

ITB, Instituto Trata Brasil. **Manual de saneamento básico**: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. 2012. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/que-e-saneamento>. Acesso em: 27 out. 2018.

ITB, Instituto Trata Brasil. **Painel saneamento Brasil**. 2017. Disponível em: <https://www.painelsaneamento.org.br/explore/ano?SE%5Ba%5D=2019&SE%5Bo%5D=a>. Acesso em: 27 out. 2018.

JOHANSEN, I. C. **Urbanização e saúde da população: o caso da dengue em Caraguatatuba (SP)**. 2014. 122 p. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/279747>. Acesso em: 25 out. 2020.

KONDO, M. C.; SOUTH, E. C.; BRANAS, C. C. Nature-Based Strategies for Improving Urban Health and Safety. **Journal of urban health: bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 92, n. 5, p. 800-14, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11524-015-9983-y>. Acesso em: 22 jan. 2020.

LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. 5. ed. São Paulo: Centauro, 2011. 143p.

LOPES, J. A. V. (org.) **São Luís Ilha do Maranhão e Alcântara: guia de arquitetura e paisagem**. Sevilla, Espanha: Consejería de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Arquitectura y Vivienda, 2008. 238p. Disponível em: http://www.juntadeandalucia.es/fomentoyvivienda/estaticas/sites/consejeria/areas/arquitectura/fomento/guias_arquitectura/adjuntos_ga/Guia_Sao_Luis_e.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

LOPES, J. A. V. **São Luís, capital moderna e cidade colonial: Antonio Lopes da Cunha e a preservação do patrimônio cultural Ludovicense**. São Luís: Fundação Municipal de Cultura, 2013. 328p.

LOPES, J. A. V. **São Luís, cidade radiante: o Plano de Expansão da cidade de São Luís do eng. Ruy Ribeiro de Mesquita (1958)**. São Luís: FAPEMA, Gráfica Sete Cores, 2016. 160p.

LOPES, J. A. V.; VALE, P. H. C. S. S. O arquiteto português Alfredo Viana de Lima e a construção do ideal moderno na cidade de São Luís do Maranhão. **Revista Amazônia Moderna**, Palmas, v.2, n.1, p.40-61, abr.-set. 2018.

MEIRELES, M. M. **História de São Luís**. 3. ed. São Luís: AML, 2017. 259p.

MENDONÇA, F. A.; VEIGA E SOUZA, A.; DUTRA, D. A. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. **Sociedade & Natureza**, [S.l.], v. 21, n. 3, p. 257-269, dez. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1982-45132009000300003>. Acesso em: 01 dez. 2020.

MESQUITA, R. **Plano de Expansão da Cidade de São Luís**. São Luís: DER-MA, 1958. Disponível em: <https://www.jobim.org/lucio/bitstream/handle/2010.3/3596/IX%20A%2001-03327%20L.pdf?sequence=3>. Acesso em: 05 ago. 2020.

NEGRI, S. M. Segregação Sócio-espacial: alguns conceitos e análise, **Coletânea Nosso Tempo**, Rondonópolis, MT, Ano VII, v. 8, n. 8, p. 129-153, 2008. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/coletaneas/article/view/108>. Acesso em: 05 abr. 2020.

NOGUEIRA, H. **Os Lugares e a saúde**. Coimbra, Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2008. [E-book].

NOSSA, P. N. M. S. Preparação e cooperação internacional em cenários de emergência sanitária: fragilidades anunciadas num contexto de economia global. **Hygeia - Revista**

Brasileira de Geografia Médica e da Saúde, Edição especial COVID-19, p. 321-335, jun. 2020, Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/54631/29196>. Acesso em: 05 fev. 2021.

OLIVEIRA, R. L. de. Biologia e comportamento do vetor. In: VALLE D.; PIMENTA, D. N.; CUNHA, R. V. (Orgs.) **Dengue: teorias e práticas**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2015, p.75-92.

OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Respuesta Mundial para el Control de Vectores 2017-2030**. 2017. Disponível em: http://www.who.int/malaria/areas/vector_control/Draft-WHO-GVCR-2017-2030-esp.pdf.ua. Acesso em: 15 nov. 2019.

PAIVA, A. S. de. **Barbárie ecológica, direito à saúde e dengue:** (des)configurações de uma doença socioambiental na cidade do Natal-RN. 2016. 145f. Dissertação (Mestrado em Serviço Social). Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/22265>. Acesso em: 25 out. 2020.

PALHANO, R. N. da S. **A produção da coisa pública:** serviços e cidadania na primeira república: república ludovicense. São Luís: IPES, 1988.

PASTERNAK, S. Habitação e saúde. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 30, n.86, p.51-66, abr. 2016 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000100051&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 27 jul. 2018.

PAUL, L. M. *et al.* Dengue virus antibodies enhance Zika virus infection. **Clinical & translational immunology**, [S.l.], v.5, n. 12, p. e117, dez. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/cti.2016.72>. Acesso em: 09 set. 2021.

PEREIRA, M. R. da S.; ALCÂNTARA JR., J. O. A mobilidade e a expansão territorial na cidade de São Luís, MA: um novo paradigma social na ocupação do espaço urbano. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 19, n. 40, p. 977-998, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-99962017000300977&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 24 jul. 2020.

RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. Urbanização, globalização e saúde. Dossiê Saúde Urbana. **Revista USP**, São Paulo, n. 107, p. 13-26, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/115110>. Acesso em: 09 nov. 2018.

ROUSE JR., J.W *et al.* Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. **NASA. Goddard Space Flight Center 3d ERTS-1 Symp.**, [S.l.], v. 1, Sect. A, p. 309-317, jan., 1974. Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/citations/19740022614>. Acesso em: 30 jun. 2020.

RUST, R. S. Human arboviral encephalitis. **Seminars in pediatric neurology**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 130–151, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.spen.2012.03.002>. Acesso em: 05 nov. 2020.

SANTOS, T. V. dos. **Metrópole e região na Amazônia:** concepção do planejamento e da gestão metropolitana em Belém, Manaus e São Luís. Orientador: Saint-Clair Cordeiro da Trindade Júnior. 2015. 273 f. Tese (Doutorado em Ciências do Desenvolvimento

Socioambiental). Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/11171>. Acesso em 12 ago. 2020.

SANTOS, F. R. G. dos; MENDES, R. de O. A organização do espaço urbano em São Luís e suas consequências ante o implemento dos grandes projetos econômicos/tecnológicos em seu território. **II Jornada Internacional de Políticas Públicas**, São Luís, 2005. Disponível em: http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppII/pagina_PGPP/Trabalhos/EixoTematicoA/90Flavio_Roberto_Raquel_Oliveira.pdf. Acesso em: 06 abr. 2020.

SCHÜLER-FACCINI. L. et al. Possible Association Between Zika Virus Infection and Microcephaly - Brazil, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, v. 65, p. 59-62, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.16/mmwr.mm6503e2>. Acesso em: 12 jun. 2018.

SEGATA, J. A doença socialista e o mosquito dos pobres. **Iluminuras**, Porto Alegre, v. 17, n.42, ago./dez. 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/151503/001011106.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 set. 2019.

SILVA, G. M. **Traços desejantes da cidade**: o apelo pela modernização em São Luís (1889-1970). 203 f. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2012. Disponível em: <https://tede.ufma.br/jspui/handle/tede/tede/807>. Acesso em: 01 mar. 2020.

SILVA, J. S.; MARIANO, Z. DE F.; SCOPEL, I. A influência do clima urbano na proliferação do mosquito *Aedes aegypti* em Jataí (GO), na perspectiva da Geografia Médica. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [S.l.], v. 3, n. 5, dez. 2007. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/16883>. Acesso em: 31 jul. 2021.

SILVA, M. do S. da. **Mapas distritos sanitários** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <elianecoelho@rodrigues13@gmail.com> em 9 dez. 2020.

SILVA S. S.; RANGEL, M. E. S. Análise quantitativa dos casos de dengue no distrito sanitário do Bequimão e da COHAB/São Luís – MA (2011-2012). **2º Simpósio Brasileiro de Saúde & ambiente**. 2014. Belo Horizonte. Disponível em: http://www.sibsa.com.br/resources/anais/4/1404184567_ARQUIVO_2_Simpósio Brasileiro de Saúde.pdf. Acesso em 13 mar. 2018.

TAUIL, P. L. Condições para a transmissão da febre do vírus chikungunya. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 4, p. 773-774, dez. 2014. Disponível em: http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-49742014000400020&lng=pt&nrm=iso. Acessos em: 28 out. 2020.

TEIXEIRA, T. R. A.; MEDRONHO, R. A. Indicadores sócio-demográficos e a epidemia de dengue em 2002 no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 9 p. 2160-2170, set. 2008. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008000900022>>. Acesso em: 9 jun. 2019.

TIMERMAN, A. Rápida urbanização deu condições para o avanço do "Aedes". **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 03 fev. 2016, Disponível em: <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,analise-rapida-urbanizacao-deu-condicoes-para-avanco-do-aedes,10000014685>. Acesso em: 20 jun. 2020.

TOURNEBIZE, P.; CHARLIN, C.; LAGRANGE, M. Neurological manifestations in Chikungunya: about 23 cases collected in Reunion Island. **Revue neurologique**, [S.l.], v. 165, n. 1, p. 48-51, jan. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2008.06.009>. Acesso em: 13 maio 2021.

VILLAÇA, F. J. M. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel/Fapesp/Lincoln Institute.2001. 371p.

VLAHOV, D. *et al.* Perspectivas sobre condições urbanas e saúde da população. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.l.], v. 21, n. 3 p. 949-957, jun. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000300031>. Acesso em: 30 jan. 2020.

WHO, World Health Organization. **World urbanization prospects: the 2007 revision**. United Nations, Department of Economic Social Affairs/Population Division. New York: WHO, 2008.

WHO, World Health Organization. **Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control: new edition**. Geneva: WHO, 2009. 160p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dlc0YSIyGYwC&oi=fnd&pg=PP2&dq=Dengue:+guidelines+for+diagnosis,+treatment,+prevention+and+control:+new+edition&ots=OOwWKDbIs5&sig=wZwRsmTyhH_P9HkYyBC2AFmMfg#v=onepage&q=Dengue%3A%20guidelines%20for%20diagnosis%20C%20treatment%20C%20prevention%20and%20control%3A%20new%20edition&f=false. Acesso em: 30 jul. 2019.

WHO, World Health Organization. **Global strategy for dengue prevention and control 2012-2020**. 2013. Disponível em: https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2013/april/5_Dengue_SAGE_Apr2013_Global_Strategy.pdf. Acesso em: 26 jul. 2019.

WHO, World Health Organization. **Zika virus, microcephaly and Guillain-Barré syndrome: situation report**. Geneva: WHO, 26 fev. 2016. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/zika-virus/situation-report-26-02-2016.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2019.

WILDER-SMITH, A. *et al.* Epidemic arboviral diseases: priorities for research and public health. **The Lancet. Infectious diseases**, [S.l.], v.17, n. 3, p. 101–106, mar. 2017. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(16\)30518-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(16)30518-7). Acesso em: 28 set. 2020.

UN, UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs Population Division. **World Urbanization Prospects: the 2014 revision** New York: United Nations. 517p. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-report.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.

VIANA, D. V.; IGNOTTI, E. A ocorrência da dengue e variações meteorológicas no Brasil: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Epidemiologia** [online], v. 16, n. 2, p. 240-256, jun. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2013000200002>. Acesso em: 13 jan. 2020.

ZANLUCA, C. *et al.* First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 110, n. 4, p. 569-572, jun. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02762015000400569&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 maio 2020.

APÊNDICE A: ARTIGO PUBLICADO NO EUROPEAN JOURNAL
OF PUBLIC HEALTH

OXFORD
ACADEMIC



EUROPEAN JOURNAL OF
PUBLIC HEALTH



Article Navigation

Epidemiological profile of diseases caused by *aedes aegypti* in sanitary districts of São Luis, Brazil

ECR Dos Santos, S C Cohren, R G R Costa

European Journal of Public Health, Volume 30, Issue
Supplement_5, September 2020, ckaa166.141,
<https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa166.141>

Published: 30 September 2020

Article Navigation

Abstract

In recent decades, the diseases caused by the *Aedes aegypti* have been responsible for a high number of mortality cases worldwide, making it a serious public health problem. This article describes the diseases prevalence caused by *Aedes Aegypti*: Dengue, Zika and Chikungunya, in the Sanitary Districts of city of São Luis - in the state of Maranhão in Brazil, from 2007 to 2017. This study is based on data analysis recorded by the Information System on Diseases of Compulsory Declaration (SINAN). From 2007 to 2017, 25,124 dengue cases were reported in the city of São Luís, there was an increase in prevalence in 2011 with 5,378 cases, about 53% of recorded cases in the State of Maranhão, probably due to the presence of new circulating serotypes: DENV-1; DENV-2 AND DENV-4, with 14 deaths. Female gender predominated among registered cases, and the age group with the highest number of reported cases was 20 to 39 years. In 2015 started the first reports of the Zika virus and chikungunya,

Article Navigation

both with epidemiological peak in 2016. São Luis has 229 urban neighborhoods and 165 rural neighborhoods distributed in seven health districts. The Bequimão Sanitary District in the urban area of city of São Luis consists of 64 neighborhoods, has recorded a higher number of dengue cases, 6,239 cases. From 2015 to 2017, it reported 864 cases of Zika virus and 407 cases of chikungunya. It is concluded that the prevalence of diseases, caused by *Aedes aegypti*, shows endemic variation, in the three arboviruses, related to population density and local sanitary conditions, characteristics which are present in the Sanitary District of Bequimão where it's registered a lack of sanitary infrastructure and intermittent water supply, the study notes the need to adopt control strategies of sanitary officers, and agencies and awareness of the population.

Article Navigation

Key messages

- The research produced knowledge about the impact of urbanization on the epidemiology of dengue, zika and chikungunya, enabling knowledge of the sanitation conditions of the studied city.
- The knowledge produced by the research substantiates strategies and actions to combat the vector by the health authorities and conscious action of the population.

Topic: chikungunya fever, epidemiology, dengue fever, arboviruses, brazil, information systems, population density, sanitation, urbanization, water supply, mortality, public health medicine, gender, zika virus, zika virus infections, neighborhood, serotype, aedes aegypti, data analysis

Issue Section: DB Environmental health, urban health, climate change

APÊNDICE B – ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA ELETRÔNICA ACERVO SAÚDE



Revista Eletrônica Acervo Saúde | ISSN 2178-2091

Perfil epidemiológico das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* nos Distritos Sanitários de São Luís - MA

Epidemiological profile of diseases caused by *Aedes aegypti* in the Sanitary Districts of
São Luís - MA

Perfil epidemiológico de las enfermedades causadas por *Aedes aegypti* en los Distritos
Sanitarios de São Luís - MA

Eliane Coelho Rodrigues dos Santos^{1*} Simone Cynamon Cohen¹, Renato da Gama-Rosa Costa¹.

RESUMO

Objetivo: Descrever as características epidemiológicas dos Distritos Sanitários de São Luís - Maranhão, com enfoque nas três doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*: dengue, zika e chikungunya. **Métodos:** Estudo, de caráter observacional, descritivo, retrospectivo, seccional, se baseia na observação dos dados registrados pelo Sistema de Informações de Agravos e Notificação (SINAN), fornecidos pela Secretária Municipal de Saúde de São Luís (SEMUS). **Resultados:** No ano de 2011, houve uma maior notificação da dengue, sendo 5.378 casos. O gênero feminino predominou e a faixa etária com o maior número de notificações foi 20 a 39 anos. As notificações do zika vírus e chikungunya se iniciaram em 2015 com pico epidêmico em 2016. O Distrito Sanitário Bequimão o segundo mais populoso, notificou maior número de casos. **Conclusão:** A prevalência das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* apresenta nas três arboviroses, variação endêmica relacionada ao adensamento populacional e às condições sanitárias locais, que, neste artigo, privilegiará o estudo da capital maranhense, em que se registra carência de infraestrutura sanitária e de abastecimento de água, merecendo a atenção das autoridades sanitárias e atuação permanente da população.

Palavras-chave: Saúde pública, Saneamento, *Aedes aegypti*, Distrito sanitário.

ABSTRACT

Objective: To describe the epidemiological characteristics of the San Luis Health Districts - Maranhão, focusing on the three diseases transmitted by *Aedes aegypti*: dengue, zika and chikungunya. **Methods:** An observational, descriptive, retrospective, sectional study based on the observation of data recorded by the Diseases Information and Notification System (SINAN), provided by the Municipal Health Secretary of São Luís (SEMUS). **Results:** In 2011, there was a greater notification of dengue, with 5,378 cases. The female gender predominated and the age group with the highest number of notifications was 20 to 39 years. Notifications of zika virus and chikungunya started in 2015 with an epidemic peak in 2016. Bequimão Health District, the second most populous, reported the highest number of cases. **Conclusion:** The prevalence of diseases caused by *Aedes aegypti* presents in the three arboviruses, endemic variation related to population density and local health conditions, which, in this article, will privilege the study of the capital of Maranhão, where there is a lack of sanitary infrastructure and supply of water, deserving the attention of the health authorities and permanent action of the population.

Keywords: Public health, Sanitation, *Aedes aegypti*, Sanitary district.

RESUMEN

Objetivo: Describir las características epidemiológicas de los Distritos de Salud de San Luis - Maranhão, centrándose en las tres enfermedades transmitidas por *Aedes aegypti*: dengue, zika y chikungunya. **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, seccional basado en el nota de datos registrados por el Sistema de Información y Notificación de Enfermedades (SINAN), proporcionado por la

¹ Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Rio de Janeiro - RJ.

*E-mail: elianecoelhoalrodrigues13@gmail.com

SUBMETIDO EM: 10/2020

| ACEITO EM: 11/2020

| PUBLICADO EM: 3/2021

Secretaria Municipal de Salud de São Luis (SEMUS). **Resultados:** En 2011, hubo una mayor notificación de dengue, con 5.378 casos. Predominó el sexo femenino y el grupo de edad con mayor número de notificaciones fue de 20 a 39 años. Las notificaciones de virus zika y chikungunya comenzaron en 2015 con un pico epidémico en 2016. El Distrito de Salud de Bequimão, el segundo más poblado, reportó el mayor número de casos. **Conclusión:** La prevalencia de enfermedades causadas por *Aedes aegypti* presenta en los tres arbovirus, variación endémica relacionada con la densidad de población y las condiciones de salud locales, lo que, en este artículo, privilegiará el estudio de la capital de Maranhão, donde existe una falta de infraestructura y suministro sanitarios de agua, mereciendo la atención de las autoridades sanitarias y la acción permanente de la población.

Palabras claves: Salud pública, Saneamiento, *Aedes aegypti*, Distrito sanitario.

INTRODUÇÃO

O *Aedes aegypti* originário do Egito, na África, é um mosquito urbano, transmissor da dengue, chikungunya, zika e da febre amarela urbana, tendo uma relação estreita com o homem, se prolifera em áreas de maior densidade populacional, principalmente em regiões metropolitanas. Por ser próprio das regiões tropical e subtropical. Corroborando Mendonça FA, et al., 2009, atribui vários fatores para a recorrência de epidemias de dengue nos países tropicais e subtropicais destacando-se a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, o rápido crescimento demográfico associado a intensa e desordenada urbanização.

O ciclo de vida compreende o ovo e quatro estágios larvais, a duração depende da temperatura, disponibilidade de alimento entre outras condições, podendo em condições ótimas esse período não exceder cinco dias (BRASIL, 2001). Além de um estágio de pupa e a fase adulta, o acasalamento, sendo que as fêmeas fazem o repasto sanguíneo na maioria dos vertebrados com preferência pelo sangue humano.

Segundo Chiaravalloti Neto F, et al. (2007), dengue é um subproduto da urbanização desordenada que se verifica em países de economia emergente. Apresenta grande adaptação à vida urbana e sua propagação é privilegiada devido aos hábitos consumistas modernos advindos principalmente do processo de urbanização acelerada

O *Aedes aegypti* disseminou o vírus da dengue em todo o Brasil, o que levou à ocorrência de várias epidemias em todas as suas regiões, incluindo as mais urbanizadas e conseqüentemente mais populosas. Segundo Brasil (2015), o crescimento significativo ocorreu na década de 1990, atingiu um nível mais elevado em 1998, quando foram oficialmente registrados cerca de 530 mil casos.

Houve uma redução acentuada em 1999, no entanto, no início do século em 2002 foi registrado um aumento na incidência do dengue, alcançando 794.219 casos notificados. Brasil (2015), notificou que no Brasil, em 2008, a incidência da doença alcançou aproximadamente 800 casos por 100 mil habitantes.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), estima-se que entre cinquenta a cem milhões de pessoas se infectem com a dengue anualmente em mais de cem países. Por ano, cerca de 550 mil doentes carecem de internação e 20 mil morrem em consequência da doença. Calcula-se que 42% da população mundial vivam em áreas onde o vírus da dengue pode ser transmitido (WHO, 2012). Hoje mais de 80% da população mundial corre risco de contrair doenças transmitidas por mosquitos, tais como dengue, zika, chikungunya e malária (OMS, 2017).

A capacidade de transmissão de diversas doenças pelo *Aedes Aegypti* e sua adaptação para reprodução em coleções de água são características que devem ser priorizadas nas medidas de prevenção, não somente da infecção pelo vírus zika, mas também das demais arboviroses que ele transmite (HENRIQUES CMP, et al., 2016). Portanto, eliminar criadouros do mosquito nas cidades brasileiras, especialmente em locais onde há condições precárias nas habitações e em seu entorno é uma tarefa complexa e que depende da atuação consciente e permanente das populações assim como integração das ações de controle das doenças causadas pelo mosquito.

A Organização das Nações Unidas (2015), alerta que atualmente cerca de 25% da população mundial que mora em cidades, vivendo em absoluta pobreza, o que possibilita que sejam verdadeiras portas de infecção.

Com a globalização a população das cidades intensificou processo de mobilização, que permitiu a dispersão de vetores e conseqüentemente das doenças por eles transmitidas, temos como exemplo a dengue e a introdução de duas novas arboviroses: zika e chikungunya, que assim como a dengue, são transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Acredita-se que esses vírus foram introduzidos no Brasil no período da Copa do Mundo de 2014 (VASCONCELOS PFC, 2015).

Segundo Schuler-Faccini L, et al. (2016), a população brasileira no começo de 2015 avançando para 2016, sofreu um surto do vírus zika – um flavivírus transmitido pelo mosquito *Aedes* – identificado no nordeste do Brasil.

Das regiões brasileiras, a região Nordeste é uma das mais afetadas pelo vírus da dengue, a população de todos os seus nove estados apresenta um risco muito elevado de infecção, e dos estados que a compõe, o Maranhão é um dos que têm apresentado maior número de casos de dengue. (BRASIL, 2016a; INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

A cidade de São Luís possui características propícias para ser zona endêmica das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, entre elas os fatores climáticos compatíveis contribuindo para a proliferação do mosquito. Conforme Fernandes DR, et al. (2013), as graves deficiências em saneamento e o déficit no fornecimento de água geram grandes armazenamentos de água em locais inadequados contribuindo para a reprodução do mosquito.

O mosquito *Aedes aegypti* foi introduzido em 1969, em São Luís, somente em 1995 os órgãos de saúde detectaram os primeiros casos de Dengue clássica no bairro da Cohab-Anil (GONÇALVES NETO VS e REBÊLO JMM, 2004). Foram implementadas atividades direcionadas ao combate do vetor sem resultados satisfatórios. Segundo os dados da Secretária Municipal de Saúde de São Luís, a primeira epidemia de dengue aconteceu em 1996 com 4.641 casos notificados.

O Brasil, no final de 2014, começa uma nova fase das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, caracterizada pela expansão crescente da ocorrência dos quatro sorotipos do vírus da Dengue e duas novas infecções o Zika vírus e o vírus Chikungunya (BRASIL, 2016). É notória a necessidade de estabelecer uma estratégia de controle para minimizar os impactos causados pelas epidemias.

Existe associação do zika vírus com a microcefalia uma malformação de origem neurológica na qual a circunferência do crânio do bebê não se desenvolve de forma adequada e, conseqüentemente influencia no desenvolvimento mental da criança provocando alguns déficits cognitivos. Além disso, a doença está associada à Síndrome de Guillain-Barré doença neurológica, autoimune que provoca fraqueza muscular generalizada, que em casos mais graves provoca paralisia da musculatura respiratória. Durante as epidemias, diversas formas de acometimento do sistema nervoso central (SNC) associada à infecção pelo ZIK V foram relatadas, como meningoencefalite e encefalomielite disseminada aguda (BRASIL, 2016).

A chikungunya já foi identificada em mais de 60 países na Ásia, África, Europa e nas Américas. Os mosquitos vetores da chikungunya se espalharam pela Europa e Américas nas últimas décadas. Na infecção pelo vírus chikungunya, o aspecto mais relevante é o acometimento das articulações com evolução para quadros de artrites crônicas incapacitantes. A febre chikungunya é uma doença causada pelo vírus chikungunya, do gênero *Alphavirus*, e tem como vetor o mosquito *Aedes aegypti* (HORCADA ML, et al., 2015).

No Brasil a partir de 2015, com o reconhecimento da circulação autóctone do vírus Zika, o país passou a contar com a possibilidade da ocorrência de surtos e epidemias simultâneas pelos três vírus (BRASIL, 2016). No município de São Luís do Maranhão, a situação da Dengue não é diferente do contexto nacional.

Na última década o número de casos cresceu, sendo que São Luís, está entre as 16 capitais do Brasil que estão em estado de alerta para um surto das três doenças transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, como mostra o Boletim da SE nº 45. (BRASIL, 2015).

É necessário estudar a dinâmica das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* na cidade de São Luís-Ma com vistas a contribuir para o planejamento e as pesquisas do controle do vetor, possibilitando reduzir a magnitude das epidemias e principalmente, os óbitos por esses agravos. Este trabalho objetivou observar a distribuição das doenças causadas pelo *Aedes aegypti* nos distritos sanitários relacionando as características dos bairros com maior notificação no período estudado e como as características sanitárias e de urbanização, podem contribuir para o favorecimento da proliferação do mosquito vetor, e consequentemente das doenças por ele transmitidas.

MÉTODOS

Estudo ecológico observacional descritivo, retrospectivo, seccional, tendo como objeto de estudo as doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti* dengue, zika vírus e chikungunya nos sete Distritos Sanitários de São Luís, Estado do Maranhão.

Foi utilizado dados secundários registrados nos bancos de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) a principal fonte de informações relacionadas a doenças no país e a Coordenação do Programa Nacional de Controle do Dengue do Ministério da Saúde, relativos aos aspectos epidemiológicos e da ocorrência e distribuição dos casos das três arboviroses, no período de 2007 a 2017 para dengue e 2015 a 2017 para Zika e Chikungunya.

Os dados sócios demográficos (população do distrito, índice de pobreza, abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo do distrito) foram obtidos de base de dados secundários do (IBGE, 2010).

As informações coletadas mediante o instrumento utilizado foram analisadas e agrupadas separadamente em categorias por meio do software Microsoft Excel versão 2010, sendo que a análise e apresentação dos dados ocorreram pela estatística descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

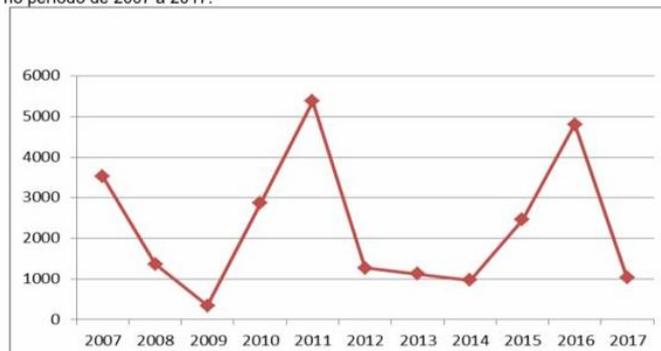
No período de 2007 a 2017, foram notificados no município de São Luís-MA, 25.124 casos de dengue, sendo que o ano de 2011 notificou 5.378 casos contribuindo com cerca de (53%) de casos do estado do Maranhão, provavelmente pela presença de novos sorotipos circulantes, com 14 óbitos, destacando-se em relação aos demais anos. Em 2016 houve um novo pico epidêmico, com quase cinco mil casos, conforme ilustra a **Figura 1**.

Os anos de 2007, 2011 e 2016 registraram os mais elevados índices de notificação do período estudado, com 3.524; 5.368 e 4.804, conforme dados secundários registrados nos bancos de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) em São Luís-MA. Esses resultados coincidem com os resultados encontrados por outros autores no mesmo período (PINHO ACC, et al., 2016).

Em 2007, houve aumento de casos de Febre hemorrágica da dengue (FHD) possivelmente pela circulação dos três sorotipos – DENV-1, DENV-2 e DENV-3, evidenciando uma epidemia com 118 casos de FHD e 24 óbitos no município de São Luís-MA. A partir de maio de 2010, a incidência da dengue aumentou em 709% em São Luís, em comparação com o mesmo período do ano anterior. O sistema de vigilância epidemiológica da dengue, no ano de 2011, observou um pico epidêmico com a introdução do DEN-4 e a circulação de 3 sorotipos.

No período de 2009, se observou uma diminuição nas taxas de incidência de dengue, possivelmente por falhas no sistema de notificação, além da possibilidade da banalização da doença pela população que já estaria ciente do tratamento da Dengue não procurando atendimento nas unidades de saúde. Corroborando com esse dado, Vlana DV e Ignotti E, (2013), mostra que a incidência de casos de dengue flutua de acordo com as condições climáticas e está associada a fatores como aumento da temperatura, pluviosidade e umidade relativa do ar.

Figura 1 - Série histórica do número de casos de dengue notificados em São Luís, MA no período de 2007 a 2017.



Fonte: Santos ECR, et al., 2020. Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

As notificações por faixa etária ressaltaram maior incidência na faixa de 20 a 29 anos com 5149 casos cerca de (21%) população atingida, observa-se que esses dados, basicamente se mantem corroborando com outros autores (GONÇALVES NETO VS e REBELO JMM, 2004; PINHO ACC, et al.,2016) observando que essa faixa etária é representada pela população economicamente ativa, sendo o público mais circulante demonstrado na **Figura 2**.

A faixa etária de 5 a 9 anos, foi a segunda que mais notificou com 3.858 casos, o maior número de casos nessa faixa etária ocorreu em 2007,2010, 2011 e 2013, provavelmente pela presença de três sorotipos e o aparecimento de um novo sorotipo o DENV 4 em 2011, o aumento da incidência em crianças corrobora com os autores Branco MRFC et al., (2014) que destaca a gravidade e letalidade em menores de 15 anos. A faixa de 39 a 59 notificou 3351 casos sendo a terceira, a incidência diminui bastante a partir da faixa dos 60 anos, embora seja a faixa etária onde o risco de óbito associado a dengue é maior, principalmente quando apresenta comorbidades, que tende ao agravamento do quadro clínico.

Figura 2 - Distribuição da Dengue por faixa etária no período 2007 – 2017.



Fonte: Santos ECR, et al., 2020. Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

A estruturação dos DS surge com a municipalização, funcionando como uma unidade operacional básica do Sistema nacional de saúde, é uma estratégia apoiada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), para a melhoria das condições de saúde das populações dos países em desenvolvimento.

Observa-se que no início do período estudado o maior número de casos ocorreram nos DS do Itaqui-Bacanga e Coroadinho. O DS Itaqui-Bacanga, possui zona urbana com 17 bairros e área de 36 km² e zona rural com 44 bairros e área de 93 km² Total de 123.203 habitantes (IBGE, 2010). DS do Coroadinho é formado por Zona Urbana com uma área de 75 km² e uma zona rural com área: 36 km², e total de 45 bairros com 134.736 habitantes, são respectivamente áreas periféricas da cidade com a população de baixa renda, e pouca infraestrutura. Conforme ilustra a **Tabela 1**.

Após 2009 o DS de Bequimão notificou maior número de casos, distrito composto por 64 bairros, todos localizados na zona urbana de São Luís com aproximadamente 247.474 habitantes e extensão de 135 km², o terceiro distrito mais populoso, com melhor renda per capita, maior número de bairros de classe A e B, todos com periferias ao redor e sem infraestrutura básica necessária principalmente no que se refere à saúde, com situações divergentes nos setores social, demográfico e sanitário. Esse distrito possui características importantes a serem avaliadas: socialmente a população é bastante heterogênea onde a classe mais carente se aglomera ao redor dos grandes condomínios, distante das unidades de saúde, dificultando o acesso da população a esses serviços.

Em 2017, o DS da COHAB notificou 372 casos, localiza-se na porção nordeste do município de São Luís, faz limite com o município de São José de Ribamar, possui 40 bairros localizados apenas na zona urbana de São Luís.

Tabela 1 - Distribuição dos casos da dengue por distrito sanitário.

DISTRITO SANITÁRIO	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DS Tirirical	206	117	69	427	915	190	176	124	420	579	124
DS Centro	180	243	31	231	513	111	107	86	349	532	89
DS Coroadinho	223	299	84	469	730	230	148	154	272	503	66
DS Vila Esperança	85	66	22	136	199	84	94	61	81	186	22
DS Bequimão	201	169	53	746	1530	336	372	299	522	1.715	296
DS Cohab	169	127	43	494	1011	237	108	124	682	983	372
DS Itaqui-Bacanga	595	215	36	342	432	72	106	97	93	194	44

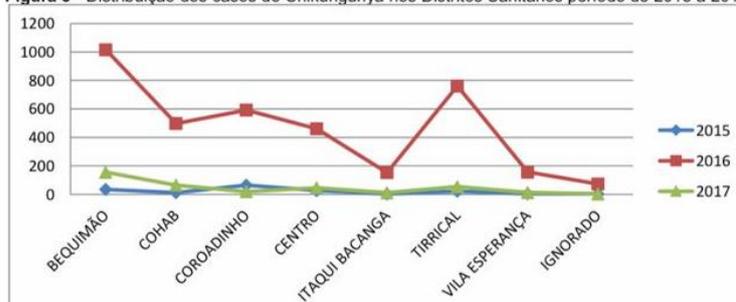
Fonte: Santos ECR, et al., 2020. Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Conforme observamos no início das notificações (2015) o DS com maior notificação foi o Coroadinho, com 65 casos, contribuindo com (45%) dos casos. Em 2016 e 2017, o DS Bequimão teve maior notificação respectivamente média de (28%) e (43%) dos casos como mostra a **Figura 3**.

Observamos características distintas nos dois DS, o primeiro com grande número de localidades rurais, baixa infraestrutura, área periférica da cidade, possibilitando a proliferação de criadouros e consequentemente o início de transmissão de uma nova arbovirose como a chikungunya. Outra questão relevante no DS do Coroadinho é o abastecimento de água que é servido por uma rede de canalização de água que atende em média (87%) das unidades domiciliares, o resto da população tem acesso à rede pública de abastecimento além de poços e nascentes, entretanto nos bairros que compõem esse distrito há baixa proporção na regularidade do serviço, como consequência da intermitência no abastecimento, a estocagem de água é um procedimento comum, propiciando criadouros potenciais, aumentando a incidência das doenças causadas pelo *Aedes Aegypti*.

O ano de 2016 e 2017, o DS que mais notificou foi Bequimão, com maior número de casos no bairro do São Francisco, o mais populoso do DS. O gênero feminino notificou 124 (65%) em 2015 e o sexo masculino com 66 casos. Em 2016 o sexo feminino notificou 2.481 casos (67%) e 1.230 do sexo masculino. Em 2017 mesmo com a diminuição das notificações o sexo feminino prevaleceu com 164 casos, cerca de (69%).

Figura 3 - Distribuição dos casos de Chikungunya nos Distritos Sanitários período de 2015 a 2017.



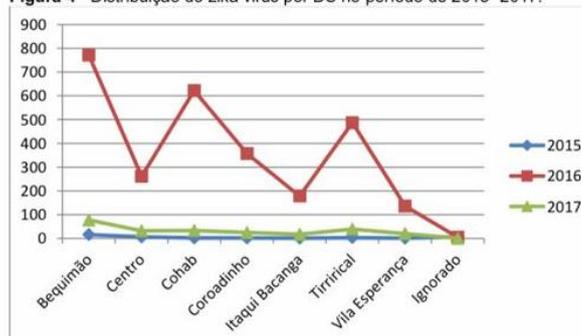
Fonte: Santos ECR, et al., 2020. Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

O vírus zika é pertencente à família Flaviviridae, a mesma dos vírus da dengue, da febre Chikungunya, da febre do Nilo Ocidental, da febre amarela, entre outros. Considerado um arbovírus, pois é principalmente transmitido por meio da picada do mosquito *Aedes aegypti*.

A distribuição anual dos casos do zika vírus em São Luís, conforme mostra a Figura 4, teve sua introdução com 37 casos notificados em 2015, se observa que (43 %) dos casos ocorreram no DS do Bequimão, sendo o bairro do São Francisco, notificou 12 casos (75%) dos casos. O ano de 2016 foi o período de maior notificação do zika vírus, o DS do Bequimão foi onde ocorreu maior número de casos 771, maior notificação no Bairro do São Francisco 460 (16%), seguido do DS da Cohab 622 casos. O DS Tirirical apesar de ter a maior população notificou 487 casos. Os DS que registraram menor número de casos foram Vila Esperança com 136 e DS Itaquí Bacanga com 178 casos, são o segundo e o terceiro DS com menor população. O DS Centro, com a menor população notificou 261 casos do zika vírus.

O distrito sanitário do Bequimão apresenta baixa proporção na regularidade do serviço de abastecimento de água (41,1%). Como consequência da intermitência no abastecimento, a estocagem de água é um procedimento comum, que possibilita aumento dos criadouros do mosquito.

Figura 4 - Distribuição do zika vírus por DS no período de 2015- 2017.



Fonte: Santos ECR, et al., 2020. Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

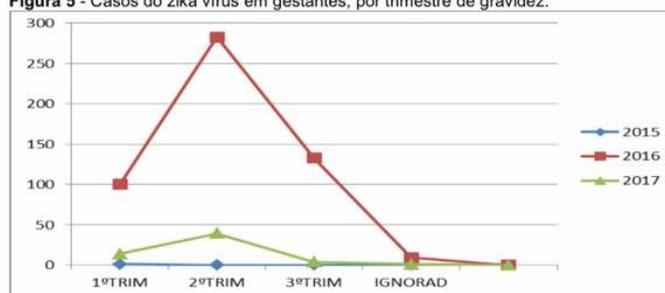
A infecção de mulheres grávidas que é um dos principais riscos do zika vírus, pela relação com a microcefalia uma malformação que faz com que o cérebro dos bebês não se desenvolva de maneira adequada e outras anomalias neurológicas. No período estudado 584 gestantes contraíram a infecção por ZIKV, sendo 2016, a maior notificação 525 casos. No primeiro trimestre de gravidez (100 casos), período de formação do tubo neural. Estudo Pregnancy Outcomes after ZIKA Infection in French Territories in the Americas afirma: "um risco indiscutível de anormalidade neurológica quando a mulher desenvolve a infecção durante o primeiro trimestre de gravidez", esse é o período de maior risco, levando em (3,7%) dos casos a uma microcefalia grave no bebê. Conforme ilustra a **Figura 5**.

No segundo trimestre de gravidez foram notificados 283 gestantes e 133 no terceiro trimestre. O ano de 2017, 58 gestantes contraíram infecção por ZIKV, 14 casos no primeiro trimestre e 39 no segundo e 5 no terceiro trimestre. O primeiro ano de notificação somente uma gestante foi infectada no primeiro trimestre de gravidez.

Em 2015, houve um aumento considerável na prevalência da síndrome congênita do zika vírus em São Luís. Observamos que de 2015 a 2017, houve predomínio do zika vírus no sexo feminino, possuindo o agravante que o zika vírus está associado a outras doenças neurológicas principalmente pelo risco da doença para mulheres em idade reprodutiva visto a sua relação com a Microcefalia para o bebê durante a gestação.

Essas evidências corroboram com o reconhecimento da relação entre os casos notificados e o vírus zika. Segundo Cunha V, et al., (2016), esses dados da transmissão vertical do ZIKV estão sobre investigação. O MS tem elaborado orientações específicas para assistência às gestantes e aos recém-nascidos com microcefalia, além de ações de vigilância epidemiológicas constantes.

Figura 5 - Casos do zika vírus em gestantes, por trimestre de gravidez.



Fonte: Santos ECR, et al., 2020. Dados extraídos do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo revela que São Luís, continua sendo área endêmica das patologias estudadas tendo como principal fator o processo de urbanização com inúmeras deficiências sanitárias, além das influências climáticas favoráveis. Os DS que mais notificaram as doenças causadas pelo *Aedes aegypti* possuem maior densidade populacional associado a carências sanitárias que possibilitam os focos do mosquito propiciando sua reprodução, temos como exemplo o DS do Bequimão. O estudo propõe a necessidade de subsidiar estratégias de controle das autoridades sanitárias, promovendo a educação para a saúde melhorando as condições de prevenção para a população mais suscetível as doenças causadas pelo *Aedes aegypti*, possibilitando a continuidade nas ações de combate ao vetor que devem ser realizadas com a atuação consciente da população.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Estadual do Maranhão pelo apoio financeiro na forma de bolsa para o desenvolvimento do trabalho.

REFERÊNCIAS

1. BARRETO ML, TEIXEIRA MG. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. *Estudos Avançados*, 2008; 22: 53-72.
2. BRANCO MRFC, et al. Risk factors associated with death in Brazilian children with severe dengue: a case-control study. *Clinics São Paulo*, 2014; 69(1): 55-60.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue: instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. - 3. ed. rev. - Brasília, 2001.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância em Saúde. Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus zika. 2015. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/dezembro/09/Microcefalia---Protocolo-de-vigilancia-e-resposta---vers-o-1---09dez2015-8h.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2019.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Relatório da Reunião internacional para implementação de alternativas para o controle do Aedes aegypti no Brasil. *Boletim Epidemiológico*. 2016 a.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Recomendações técnicas ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária para colaborar no combate ao Aedes aegypti e prevenção e controle da Dengue, Chikungunya e infecção pelo vírus Zika [Internet]. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2016. Disponível em: <http://aprv.com.br/wp-content/uploads/2016/04/Carlilha-ANVISA-aedes-1.pdf> [Links] Acesso em: 15 de maio de 2020.
7. CHIARAVALLI NETO F, et al. O programa de controle do dengue em São José do Rio Preto. São Paulo, Brasil: dificuldades para a atuação dos agentes e adesão da população. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2007; 23(7): 1656-1664.
8. CUNHA V, et al. ZIKA: abordagem clínica na atenção básica. Brasil: UFMS, 2016.
9. DE OLIVEIRA WK, et al. Zika Virus Infection and Associated Neurologic Disorders in Brazil. *N Engl J Med.*, 2017; 20; 376(16): 1591-1593.
10. DINIZ D. Zika do sertão nordestino à ameaça global- 1.ed. Rio de Janeiro; Civilização Brasileira, 2016; 192.
11. FERNANDES DR, et al. Epidemiologia da dengue em São Luís – Maranhão, Brasil, 2000 a 2007. *Caderno de Pesquisa*, 2013; 20: 2.
12. GATHERER D, KOHL A. Zika Virus: A previously slow pandemic spreads rapidly. *Througen the Americas J Gen Virol*. 2016; 97(2): 269-73.
13. GONÇALVES NETO VS, REBÉLO JMM. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2004; 20(5): 1424-1431.
14. HENRIQUES CMP, et al. Desafios para o enfrentamento da epidemia de microcefalia. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 2016; 25(1): 07-10.
15. HOEN B, et al. Pregnancy outcomes after ZIKV infection in French Territories in the Americas. *N Engl. J Med*. 2018; 378: 985–994.
16. HORCADA ML, et al. Chikungunya fever. Rheumatic manifestations of an emerging disease in Europe. *Reumatol Clin.*, 2015; 11: 161–164.
17. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=> Acesso em 15/08/2018
18. MENDONÇA, FA, et al. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Soc. nat. (Online)*, Uberlândia, 2009; 21(3): 257-269.
19. NETO VSG, et al. Conhecimentos e atitudes da população sobre dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 2004. *Cad. Saúde Pública*, 2006; 22: 2191-2200.
20. OMS. Organização Mundial da Saúde. Doenças transmitidas por insetos matam mais de um milhão por ano. 2016. Disponível em: <http://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2016-05/doencas-transmitidas-por-insetos-matam-mais-de-um-milhao-por-ano>. Acesso em: 08/11/19.
21. OPAS. Organização do Trabalho da Representação da OPAS/OMS no Brasil 2009-2012. /Organização Pan-Americana da Saúde. Brasília, 2009. OPAS/OMS. Zika nas Américas: confira as respostas para as perguntas mais frequentes sobre o vírus. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=4978:Zika-nas-americas-confira-as-respostas-para-as-perguntas-mais-frequentes-sobre-o-va-rus&Itemid=816>. Acesso em 20 jul. 2019.
22. PINHO ACC, et al. Epidemiologia do vírus do dengue em São Luís, Maranhão, no período DE 2002 a 2012. *Revista de Patologia Tropical / Journal of Tropical Pathology*, 2016; 45(3): 243-255.
23. RIBEIRO AF, et al. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev. Saúde Pública*, 2006; 4: 671-676.
24. SCHÜLER-FACCINI L, et al. Possible association between Zika virus-Brazil, 2015. *Morbidity and Mortality Weekly Report.*, 2016. <Disponível em: http://www.dacex.ct.utpr.edu.br/11_erislan_ribeiro.htm> Acesso em: 12/06/2019.
25. STAGG D, HURST HM. Zika Virus and Pregnancy. *Nurs Womens Health*, 2016; 20(3): 299-304.
26. TAUIL PL. Condições para a transmissão da febre do vírus chikungunya. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 2014; 20 23(4): 773-774.
27. VASCONCELOS PFC. Doença pelo vírus Zika: um novo problema emergente nas Américas? *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, 2015; 6(2): 9-10.
28. VIANA DV, IGNOTTI E. The occurrence of dengue and weather changes in Brazil: A systematic review. *Rev BRAS Epidemiology*, 2013; 16: 240-256.
29. WHO. World Health Organization. Global alert and response: dengue/dengue haemorrhagic fever. 2012. Disponível em <<http://www.who.int/csr/disease/dengue/en/>>. Acesso em 15/03/2019.

APÊNDICE C – FOTOS DO BAIRRO DO SÃO FRANCISCO

Fotografia 1 – Esgoto e lixo a céu aberto



Fonte: Autoria própria, 2021.

Fotografia 2 – Cisternas vazias



Fonte: Autorial própria, 2021.

Fotografia 3 – Água acondicionada em caixas abertas



Fonte: Aatoria própria, 2021.

Fotografia 4 – Lixo doméstico acumulado por falta de coleta de resíduos sólidos



Fonte: Autoria própria, 2021.

Fotografia 5 – Caixa d'água de amianto



Fonte: Autorial própria, 2021.

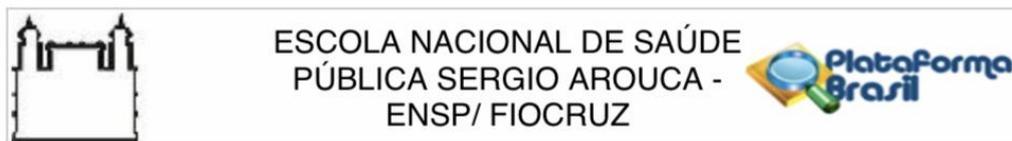
ANEXO B – PROPOSTA DE DISTRITOS SANITÁRIOS SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE (SEMUS) EM 2019

Figura 13 – Nova distribuição dos distritos sanitários propostos pela SEMUS em 2019



Fonte: Silva, 2020.

ANEXO C – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DA ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA (ENSP) SOB O NÚMERO 3.546.590



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A RELAÇÃO ENTRE O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO EM SÃO LUÍS-MA E AS DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO Aedes Aegypti.

Pesquisador: ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 15192719.9.0000.5240

Instituição Proponente: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.585.879

Apresentação do Projeto:

Este parecer refere-se a análise de resposta às pendências, emitidas pelo CEP/ENSP no parecer consubstanciado número 3.546.590, emitido em 01/09/2019.

O projeto de pesquisa em tela obteve anteriormente os seguintes pareceres consubstanciados do CEP/ENSP:

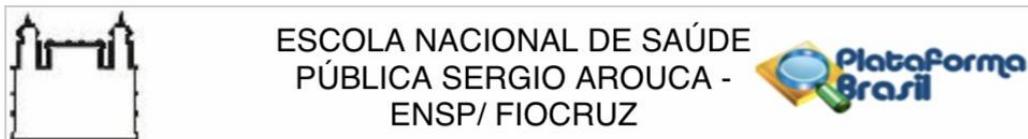
nº3.400.713 de 18/06/2019 (pendência);

nº3.461.052 de 18/07/2019 (pendência).

Projeto intitulado "A RELAÇÃO ENTRE O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO EM SÃO LUÍS-MA E AS DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO Aedes aegypti" de ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS, aluna de doutorado do programa de pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente da ENSP, orientada por Simone Cynamon Cohen e Renato de Gama-Rosa Costa. Foi qualificado em 04 de abril de 2019 e conta com financiamento próprio no valor de R\$2.200,00.

Segunda informações do projeto, "O processo de urbanização no Brasil ocorreu de forma desordenada, caracterizando um descompasso entre o crescimento populacional e o acesso a serviços e oportunidades e a degradação do ambiente natural. Esse processo produz uma relação

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.041-210
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 **Fax:** (21)2598-2863 **E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



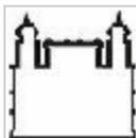
Continuação do Parecer: 3.585.879

universal que caracteriza o aparecimento de doenças emergentes e reemergentes, como as causadas pelo mosquito *Aedes aegypti*. Em São Luís do Maranhão essa relação não é diferente das demais regiões metropolitanas, o crescimento urbano desordenado, ameaçando o meio físico natural, aumenta a incidência de doenças causadas por vetores como o mosquito *Aedes aegypti*. Essas considerações iniciais permitem relacionar uma discussão sobre a ocorrência da infestação do mosquito, com a urbanização e seus impactos à saúde. O enfoque das nossas análises serão os efeitos de tal processo na cidade de São Luís do Maranhão. pressuposto central, que motiva a realização do projeto, consiste em investigar como o processo de urbanização na cidade de São Luís-Ma, impactou na disseminação do mosquito *Aedes aegypti* e as doenças causadas por ele".

Metodologia Proposta:

"Este estudo é do tipo descritivo observacional, retrospectivo, com delineamento ecológico, que permite investigar a relação da urbanização, na disseminação das doenças causadas pelo mosquito *Aedes aegypti* (dengue, zika e chikungunya) na região metropolitana de São Luís-Ma. Neste projeto não vamos pesquisar a Febre amarela, também transmitida pelo *Aedes aegypti*, com vacinação disponível na rede pública de saúde. No primeiro momento vamos desenvolver um artigo que consistirá na busca dos casos de dengue, zika e chikungunya no período de 2007 a 2017, no SINAN, analisando os anos de ocorrência nos distritos sanitários da RMGSL e suas variáveis: gênero, faixa etária, evolução e idade gestacional relacionada somente com o zika vírus. Serão avaliadas as características urbanas do Distrito com maior e menor notificação no período do estudo. Os dados serão baseados em pesquisa documental e bibliográfica, retrospectiva coletadas. O segundo artigo será de descrição do processo de urbanização, a partir da década de 1970, avaliando os aspectos históricos e sociais, saneamento básico, impactos ambientais e sua influência na incidência das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*. Iniciaremos com revisão bibliográfica sobre a história do processo de urbanização em São Luís, identificando as variáveis socioambientais e qual a contribuição no perfil epidemiológico das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*. Para o tratamento dos dados na pesquisa será utilizado o Geoprocessamento, onde será dada a noção de dimensão espacial apresentada em representações, como os mapas. O georrefereciamento será feito em três períodos de (2007 a 2010);(2011 a 2014) e (2015 a 2017). Para a coleta de dados utilizaremos as notificações do SINAN com informações referentes à idade, sexo, evolução, numero de casos/ano e Distrito Sanitário. A pesquisa bibliográfica será composta pela leitura de artigos, livros, periódicos, dissertações e teses, etc., possibilitando uma visão abrangente sobre o tema pesquisado. Concomitantemente ao processo

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.041-210
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 **Fax:** (21)2598-2863 **E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SERGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 3.585.879

serão realizadas visitas de campo com objetivo de reconhecer melhor as problemáticas da urbanização nos distritos sanitários com maior e menor incidência das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*. Os dados secundários para a realização do artigo serão coletados nos boletins epidemiológicos dos casos de: dengue, zika vírus e chikungunya notificados entre 2007 e 2017, armazenados no (SINAN), através da Secretaria Municipal de Saúde (SEMUS) e Vigilância Epidemiológica e Sanitária do Município de São Luís-Ma. Os dados sobre urbanização, e saneamento básico será obtido junto à Secretaria Municipal de Planejamento – SEPLAN, e a Secretária Municipal de Urbanismo e Habitação de São Luís, -SEMURH. Os dados sócios demográficos (população do distrito, índice de pobreza do distrito) e sanitários (abastecimento de água, rede de esgoto e coleta de lixo do distrito), serão obtidos de base de dados secundários como: IBGE, (2010) e o Instituto Trata Brasil. Para a análise dos dados quantitativos, para o primeiro Artigo será utilizado o Excel, em que os dados serão apresentados através de tabelas, quadros e gráficos. No segundo artigo será utilizado o geoprocessamento, uma ferramenta que auxilia no planejamento de áreas, gerando mapas com informações espaciais, caracterizando o processo de urbanização e sua relação com a incidência das doenças, causada pelo

Aedes aegypti. A análise da distribuição espacial dos casos de determinada doença em municípios alicerça estudos sobre a transmissibilidade nas regiões e nas áreas de abrangência, permitindo acesso rápido às informações necessárias para realizar a vigilância dos casos".

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

"Analisar a relação entre a prevalência de patologias transmitidas pelo *Aedes aegypti* e processo de urbanização na Região Metropolitana de São Luís- Maranhão.

Objetivo Secundário:

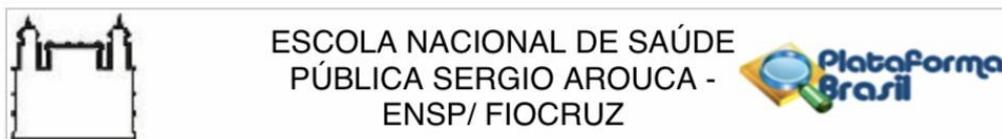
Traçar o perfil epidemiológico das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, nos Distritos sanitários de São Luís do Maranhão, no período de 2007 a 2017. Descrever e analisar os efeitos dos determinantes socioambientais nas patologias transmitidas pelo *Aedes aegypti*. Relacionar a incidência de casos das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti* às condições de saneamento básico dos Distritos Sanitários de São Luís (MA). Mapear as áreas de vulnerabilidade frente ao diagnóstico realizado (epidemiológico e urbanístico)".

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

"Os dados fornecidos pela SEMUS- Secretária Municipal de Saúde de São Luis-MA e notificados no

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.041-210
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 **Fax:** (21)2598-2863 **E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 3.585.879

SINAN, serão utilizados para o desenvolvimento da tese de doutorado, e produção de Artigos, sendo de responsabilidade exclusiva da pesquisadora, a qual guardará em sigilo as informações. Os riscos são relativos a quebra de confiabilidade dos participantes, sendo que para mitigar esses riscos a pesquisadora armazenará os dados em computador de acesso restrito e exclusivo da mesma e se compromete com a guarda do material por até cinco anos, sendo que posteriormente os dados serão descartados.

Benefícios:

Este projeto pretende entender qual a relação espaço-temporal entre o processo urbanístico e as doenças causadas pelo *Aedes aegypti* na população da cidade de São Luís do Maranhão, construindo, assim, um melhor aproveitamento das condições urbanas da cidade em benefício da população estudada. Após o levantamento histórico do processo de urbanização em São Luís, objetiva-se mapear o crescimento urbano dos Distritos sanitários, avaliando os aspectos positivos e negativos para a transmissão das doenças causadas pelo *Aedes aegypti*. Utilizar como unidade espacial os Distritos Sanitários para identificar a ocorrência de dengue, zika e chikungunya relacionando e analisando as condições urbanas, sanitárias e ambientais dessas áreas. Espera-se ao término desse trabalho, que os resultados obtidos possam subsidiar novos trabalhos científicos, além de produção de conhecimento para o desenvolvimento de um processo de urbanização, onde a população tenha melhor acesso às condições de saúde e possível controle do vetor".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

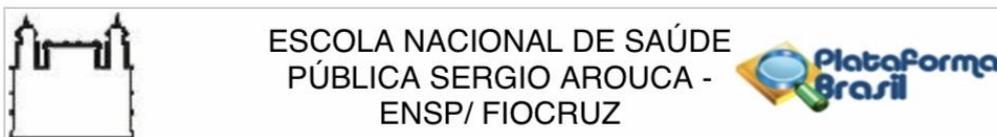
O protocolo de pesquisa apresenta todos os elementos necessários e adequados à apreciação ética.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Para elaboração deste parecer de aprovação, foi analisado o Formulário da Plataforma Brasil nomeado PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1352294.pdf, postado em 13/09/2019.

Para responder às pendências do parecer anterior, o pesquisador anexou o seguinte documento à Plataforma Brasil, o qual foi aprovado:

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.041-210
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 **Fax:** (21)2598-2863 **E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 3.585.879

- Formulário de respostas às pendências, nomeado Formulario_resp_pend_04.pdf, postado em 13/09/2019.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

1. Item de pendência 4:

Foi solicitado a pesquisadora readequar a avaliação dos riscos de sua pesquisa no PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO, e o mesmo não ocorreu.

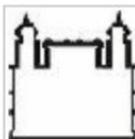
Resposta da pendência 4:

"Os dados fornecidos pela SEMUS- Secretária Municipal de Saúde de São Luis-MA e notificados no SINAN, serão utilizados para o desenvolvimento da tese de doutorado, e a produção de Artigos, sendo de responsabilidade do pesquisador, o qual guardará em sigilo as informações até a Defesa da Tese e posteriormente esses dados serão de responsabilidade das Revistas que publicarão os Artigos. No momento de produção da Tese serão de posse desta pesquisadora e de uso restrito para produção dos resultados e discussão da Tese".

ANÁLISE DO CEP: A readequação apresentada pela autora no item "Avaliação dos Riscos" do arquivo nomeado PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1352294.pdf de 27/08/2019, encontra-se inadequada. Ressalta-se que os dados fornecidos pela SEMUS e pelo SINAN, devem ser mantidos em sigilo pela pesquisadora para sempre, não somente até a data de defesa de sua Tese, e a guarda desses dados é somente de sua responsabilidade, não podendo repassá-la para as revistas que publicarão artigos oriundos de sua Tese. Portanto, solicita-se que seja apresentada uma reavaliação dos riscos, explicitando por exemplo, que dos dados disponibilizados pela SEMUS e pelo SINAN, um possível risco de divulgação do nome de pacientes ou informações pessoais não ocorrerá em função de que serão adotados códigos. Deverá também suprimir o relato de que após a defesa da Tese a responsabilidade desses dados passam a ser das revistas. PENDÊNCIA PARCIALMENTE ATENDIDA.

Resposta da pendência 4:

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo	CEP: 21.041-210
Bairro: Manguinhos	
UF: RJ	Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863	Fax: (21)2598-2863
	E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE
PÚBLICA SERGIO AROUCA -
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 3.585.879

"Os dados fornecidos pela SEMUS- Secretária Municipal de Saúde de São Luis-MA e notificados no SINAN, serão utilizados para o desenvolvimento da tese de doutorado, e produção de Artigos, sendo de responsabilidade exclusiva da pesquisadora, a qual guardará em sigilo as informações. Os riscos são relativos a quebra de confidencialidade dos participantes, sendo que para mitigar esses riscos a pesquisadora armazenará os dados em computador de acesso restrito e exclusivo da mesma e se compromete com a guarda do material por até cinco anos, sendo que posteriormente os dados serão descartados".

ANÁLISE DO CEP: PENDÊNCIA ATENDIDA.

Considerações Finais a critério do CEP:

ATENÇÃO:

(A)***CASO OCORRA ALGUMA ALTERAÇÃO NO FINANCIAMENTO DO PROJETO ORA APRESENTADO (ALTERAÇÃO DE PATROCINADOR, COPATROCÍNIO, MODIFICAÇÃO NO ORÇAMENTO), O PESQUISADOR TEM A RESPONSABILIDADE DE SUBMETER UMA EMENDA AO CEP SOLICITANDO AS ALTERAÇÕES NECESSÁRIAS. A NOVA FOLHA DE ROSTO A SER GERADA DEVERÁ SER ASSINADA NOS CAMPOS PERTINENTES E A VIA ORIGINAL DEVERÁ SER ENTREGUE NO CEP. ATENTAR PARA A NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÃO DO CRONOGRAMA DA PESQUISA.

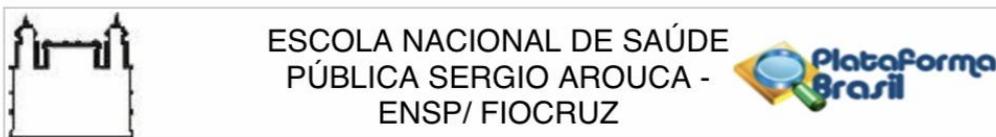
(B)***CASO O PROJETO SEJA CONCORRENTE DE EDITAL, SOLICITA-SE ENCAMINHAR AO CEP, PELA PLATAFORMA BRASIL, COMO NOTIFICAÇÃO, O COMPROVANTE DE APROVAÇÃO. PARA ESTES CASOS, A LIBERAÇÃO PARA O INÍCIO DO TRABALHO DE CAMPO (COLETA DE DADOS, ABORDAGEM DE POSSÍVEIS PARTICIPANTES ETC.) ESTÁ CONDICIONADA À APRESENTAÇÃO DA FOLHA DE ROSTO, ASSINADA PELO PATROCINADOR, EM ATÉ 15 (QUINZE) DIAS APÓS A DIVULGAÇÃO DO RESULTADO DO EDITAL AO QUAL O PROJETO FOI SUBMETIDO.***

(C)***PARA CASOS DE ATENDIMENTO SIMULTÂNEO DAS EXIGÊNCIAS (A) E (B), ENCAMINHAR SOMENTE A EMENDA.

Verifique o cumprimento das observações a seguir:

1* Em atendimento as Resoluções CNS nº 466/2012, cabe ao pesquisador responsável pelo

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo	CEP: 21.041-210
Bairro: Manguinhos	
UF: RJ	Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863	Fax: (21)2598-2863
	E-mail: cep@ensp.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 3.585.879

presente estudo elaborar e apresentar ao CEP RELATÓRIOS PARCIAIS (semestrais) e FINAL. Os relatórios compreendem meio de acompanhamento pelos CEP, assim como outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa. O relatório deve ser enviado pela Plataforma Brasil em forma de "notificação". Os modelos de relatórios que devem ser utilizados encontram-se disponíveis na homepage do CEP/ENSP (www.ensp.fiocruz.br/etica).

2* Qualquer necessidade de modificação no curso do projeto deverá ser submetida à apreciação do CEP, como EMENDA. Deve-se aguardar parecer favorável do CEP antes de efetuar a/s modificação/ões.

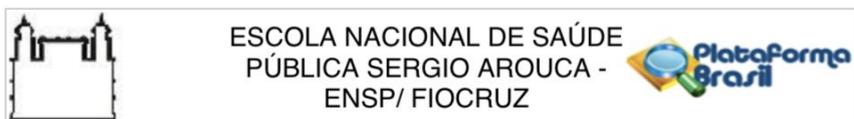
3* Justificar fundamentadamente, caso haja necessidade de interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

4* O Comitê de Ética em Pesquisa não analisa aspectos referentes a direitos de propriedade intelectual e ao uso de criações protegidas por esses direitos. Recomenda-se que qualquer consulta que envolva matéria de propriedade intelectual seja encaminhada diretamente pelo pesquisador ao Núcleo de Inovação Tecnológica da Unidade.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	FolhadeRostoElianeCoelhoSantos.pdf	19/09/2019 11:21:15	Jennifer Braathen Salgueiro	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1352294.pdf	13/09/2019 10:21:54		Aceito
Outros	Formulario_resp_pend_04.pdf	13/09/2019 10:07:50	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Formulariorespndparecer_27agosto2019.docx	27/08/2019 12:24:08	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMACORRIGIDO.docx	12/07/2019	ELIANE COELHO	Aceito

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos **CEP:** 21.041-210
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 **Fax:** (21)2598-2863 **E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 3.585.879

Cronograma	CRONOGRAMACORRIGIDO.docx	16:41:33	RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Formulariosppendparecer.docx	12/07/2019 16:41:24	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Formulariosppendparecer3400713.docx	12/07/2019 11:19:51	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Outros	PROJETO_CORRIGIDO.docx	11/07/2019 21:49:25	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TermoAutorizacao_SEMUS.pdf	05/06/2019 15:09:15	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Outros	Encaminhamento_ElianeCoelho.pdf	05/06/2019 15:08:32	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Outros	TCUD_ElianeSantos.pdf	05/06/2019 15:07:20	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_ROSTO.pdf	21/05/2019 01:31:56	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP.docx	21/05/2019 01:27:00	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.docx	21/05/2019 01:03:34	ELIANE COELHO RODRIGUES DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 19 de Setembro de 2019

Assinado por:
Jennifer Braathen Salgueiro
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo
Bairro: Manguinhos CEP: 21.041-210
UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2598-2863 Fax: (21)2598-2863 E-mail: cep@ensp.fiocruz.br