



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

**COMPORTAMENTO ESPAÇO-TEMPORAL DA DENGUE E SUA RELAÇÃO COM
OS ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS E SOCIOECONÔMICOS EM FORTALEZA/CE**

GLEDSON BEZERRA MAGALHÃES

FORTALEZA - CEARÁ
2015

GLEDSON BEZERRA MAGALHÃES

**COMPORTAMENTO ESPAÇO-TEMPORAL DA DENGUE E SUA RELAÇÃO COM
OS ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS E SOCIOECONÔMICOS EM FORTALEZA/CE**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de doutor, na área de concentração em Dinâmica Territorial e Ambiental.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Elisa Zanella.

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Ana Paula Santana.

FORTALEZA – CEARÁ

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

-
- M166c Magalhães, Gledson Bezerra.
Comportamento espaço-temporal da dengue e sua relação com os elementos atmosféricos e socioeconômicos em Fortaleza/CE / Gledson Bezerra Magalhães. – 2014.
264 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2014.
Área de Concentração: Dinâmica Territorial e Ambiental.
Orientação: Profa. Dra. Maria Elisa Zanella.
Coorientação: Profa. Dra. Ana Paula Santana.
1. Dengue. 2. Geoestatística - avaliação. 3. Clima. I. Título.

GLEDSON BEZERRA MAGALHÃES

COMPORTAMENTO ESPAÇO-TEMPORAL DA DENGUE E SUA RELAÇÃO COM OS ELEMENTOS ATMOSFÉRICOS E SOCIOECONÔMICOS EM FORTALEZA/CE

Tese apresentada ao Doutorado em Geografia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Geografia na área de concentração Dinâmica Territorial e Ambiental.

Aprovada em: 25 / 02 / 2015.

Conceito obtido: Aprovado

Banca Examinadora:



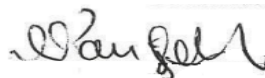
Dr^a. Maria Elisa Zanella (Orientadora)
(Professora do Departamento de Geografia/UFC)



Dr^a. Ana Paula Santana (Co-orientadora)
(Professora do Instituto de Geografia/UC-PT)



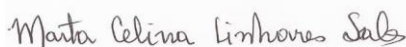
Dr^a. Isorlanda Caracristi
(Professora do Departamento de Geografia/UVA)



Dr. Luciano Pamplona de Góes Cavalcanti
(Professor do Departamento de Saúde Comunitária/UFC)



Dr^a. Adryane Gorayeb
(Professora do Departamento de Geografia/UFC)



Dr^a. Marta Celina Linhares Sales
(Professora do Departamento de Geografia/UFC)

Aos meus pais Vilma e José

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, José e Vilma, a meu irmão Mateus e a minha companheira Emanuelle por estarem sempre comigo, ensinando-me, apoiando-me, amando-me incondicionalmente. Eu amo vocês!

Meu muitíssimo obrigado a minha orientadora e professora Dr^a. Maria Eliza Zanella. Obrigado por acreditar em mim e aceitar-me como orientando, incentivar-me, apoiar-me sempre que precisei. Ainda no âmbito acadêmico, agradeço a todos os professores que fazem parte do Departamento de Geografia da UFC, por tantas vezes terem me guiado pelos caminhos acadêmicos. Agradeço também aos professores Dr^a. Margarete Cristiane e Dr. Raul Guimarães por terem me recebido nos estágio doutoral na UNESP/PP, e a Dr^a Ana Paula Santana por ter me recebido no estágio doutoral na Universidade de Coimbra e por ter aceitado ser co-orientadora dessa tese.

Agradeço também aos amigos e companheiros de trabalho do Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos, pelos calorosos debates científicos, assim como pelos inestimáveis momentos de alegria e descontração que vivenciei neste laboratório.

Minha gratidão à banca de avaliação dessa tese por terem aceitado contribuir para o entendimento do objeto de pesquisa.

Não haveria como descrever a imensa gratidão aos meus amigos Jorge Ricardo, Tasso Ivo, Sávio Magalhães, Ricardo Matos, Rodrigo Mossoró, Breno Regis e Átila por serem meus irmãos sempre!

A minha segunda família, o Grupo de Capoeira Angola do Mestre Armandinho, que me ensinam a ver o mundo de cabeça para baixo através da mandinga do corpo e do axé do berimbau.

Aos grandes amigos das Repúblicas Luz Vermelha, Taberna e Trapézio a quem busquei abrigo e conforto quando estive longe de casa. Gratidão Altieres, Herivelto, Rafael Coelho, Vinícius, Renata, Adriano, Dino, Paula, Dayane, João Baccarin, Andréa, Rafael Catão, Lindemberg, João Henriques, Diana, Jéssica, Martín, Onor, Patrícia, Branco, José e aos meus irmãos Ádriel e Samuel.

Grato também as flores do Mucambo, por sempre embelezarem minha vida. Gratidão Mariana, Amparo, Marina e Emanuelle.

Agradeço ao Prof. Luciano Pamplona e a Secretária Municipal de Saúde na figura de Geziel Souza pela ajuda na aquisição dos dados. Também agradeço a Capes pela concessão de três anos de bolsa para a realização da pesquisa.

O urbanismo é a tomada do meio ambiente natural e humano pelo capitalismo que, ao desenvolver-se em sua lógica de dominação absoluta, refaz a totalidade do espaço como seu próprio cenário.

(A Sociedade do Espetáculo, Guy Debord)

RESUMO

O objetivo deste trabalho constitui-se realizar uma análise sobre comportamento da dengue na cidade de Fortaleza-CE, levando em conta a influência das condições socioeconômicas e climáticas, e enfocando as diferenças socioespaciais que garantem a produção de um clima urbano e a manutenção da dengue na cidade. Para isso, foram adquiridos dados de variáveis atmosféricas, epidemiológicas e socioeconômicas. Elaboraram-se mapas, gráficos e cálculos geoestatísticos (Alfa de Crobach, Correlação de Pearson, autocorrelação espacial – I de Moran e LISA). Executou-se uma análise espaço temporal em uma perspectiva do geral ao particular e adentrou-se na análise episódica dos fenômenos epidemiológicos. A umidade relativa do ar foi a variável atmosférica que mais se correlacionou com os casos de dengue. Verificou-se correlações mais elevadas em até um mês de diferença entre as chuvas e o aumento de casos da doença, diminuindo com o adiantamento de 2 e 3 meses. Constataram-se correlações negativas entre os casos de dengue e a temperatura média do ar devido à influência da precipitação. Fortaleza apresenta espaços onde coexistem populações com precariedades sociais, vivendo em áreas frágeis ambientalmente e com elevada quantidade de casos de dengue. Os bairros da porção oeste, sudoeste e sudeste da cidade foram onde se iniciaram os episódios epidêmicos de 2011 e 2012, e também onde a doença se manteve endêmica no episódio de 2013. Nessas regiões a dengue se proliferou com maior rapidez logo no início das epidemias investigadas. As correlações entre as variáveis epidemiológicas e socioeconômicas são mais fortes nos meses de início das epidemias, quando a doença ainda não está totalmente disseminada pela cidade. As variáveis Renda Média de Moradores por Domicílio e Porcentagem de Domicílios Ligados à Rede Geral de Esgoto ou Pluvial foram as variáveis que mais se correlacionaram com a incidência da doença. A autocorrelação espacial aponta os bairros com piores condições de saneamento como aqueles com elevada incidência no início dos episódios epidêmicos. Nos episódios investigados a epidemia se anunciou com o aparecimento de alguns casos próximos entre si, para em seguida se configurar em uma epidemia explosiva.

Palavras-Chave: análise geoestatística, dengue, elementos climáticos e socioeconômicos.

ABSTRACT

The objective of this work is to carry out a dengue behavior on analysis in the city of Fortaleza, taking into account the influence of socioeconomic and climatic conditions, and focusing on the socio-spatial differences that guarantee the production of an urban climate and the maintenance of dengue in the city. For this, data from atmospheric, epidemiological and socioeconomic variables were acquired. We prepared maps, graphs and geostatistical calculations (Alpha Crobach, Pearson correlation, spatial autocorrelation - Moran's I and LISA). Performed is a timeline analysis in a perspective from general to particular and entered in the episodic analysis of epidemiological phenomena. The relative humidity was atmospheric variable that was most associated with dengue cases. It was found higher correlations within one month of difference between the rain and the increase in cases of the disease, decreasing with the advance of 2 and 3 months. It was found negative correlations between dengue cases and the average air temperature due to the influence of precipitation. Fortaleza has spaces where people coexist with social precariousness, living in environmentally fragile areas with high amount of dengue cases. The districts of the western portion, southwest and southeast of the city were started where the epidemic episodes of 2011 and 2012, and also where the disease kept me endemic in episode 2013. In these regions dengue proliferated more rapidly at the beginning of the epidemics investigated. The correlations between epidemiological and socioeconomic variables are stronger in the beginning months of the epidemic, when the disease is not yet fully disseminated through the city. The variables Average Income Residents per Household and Household Percentage Linked to Sewage Network General or Rain were the variables that correlated significantly with the incidence of the disease. Spatial autocorrelation points neighborhoods with poor sanitary conditions as those with high incidence in the early epidemic episodes. In the episodes investigated the epidemic was announced with the appearance of some cases close to each other, to then be configured in an explosive epidemic.

Keywords: geostatistical analysis, dengue, climatic and socio-economic elements.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Mapa de Localização de Fortaleza, divisão administrativa e limítrofe	26
Figura 02	Distribuição Geográfica da dengue no mundo	56
Figura 03	Período de transmissão do dengue	59
Figura 04	Fluxograma de fatores de risco para a dengue	60
Figura 05	Fases do desenvolvimento do mosquito <i>Aedes Aegypti</i>	64
Figura 06	Casos de dengue em Fortaleza e no Ceará de 1986 a 2013	92
Figura 07	Predominância do tipo viral, casos e incidência de dengue por ano em Fortaleza	92
Figura 08	Box-plot da incidência anual de dengue de 2001 a 2013	94
Figura 09	Evolução da taxa de incidência de dengue em Fortaleza de 2001 a 2013	96
Figura 10	Incidência e casos de dengue por Regional de 2001 a 2013	97
Figura 11	Número de casos de dengue por gênero entre 1994 e 2013	98
Figura 12	Proporção de casos de dengue hemorrágico em relação aos casos de dengue clássico, Fortaleza, 1994 a 2013	102
Figura 13	Casos graves e óbitos por dengue em Fortaleza de 1986 a 2013	104
Figura 14	Casos graves e óbitos por dengue de acordo com a faixa etária, entre os anos de 2007 a 2013	104
Figura 15	Óbitos e casos de dengue por semana epidemiológica e cartograma de espacialização dos óbitos de 2007 a 2013	105
Figura 16	Percentual de isolamento para dengue por sorotipo viral, Ceará, 2001 a 2013	107
Figura 17	Normais climatológicas de Fortaleza de 1973 – 2013 e médias dos casos de dengue de 2001 a 2013	115
Figura 18	Porcentagem de casos mensais de dengue entre os anos de 2001 a 2013 em Fortaleza	116
Figura 19	Médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar, totais mensais de precipitação e casos de dengue, e índice de infestação predial de 2001 a 2013	126

Figura 20	Box-plot da incidência de dengue em cada episódio	135
Figura 21	Casos diários de dengue e elementos climáticos no período de janeiro a abril de 2011	144
Figura 22	Casos diários de dengue e elementos climáticos no período de fevereiro a maio de 2012	145
Figura 23	Casos diários de dengue e elementos climáticos no período abril a junho de 2013	146
Figura 24	Cartogramas de autocorrelação espacial das variáveis socioeconômicas e epidemiológicas	152
Figura 25	Casos e incidência de dengue de janeiro a abril de 2011	159
Figura 26	Cartogramas episódio 2011	161
Figura 27	Casos e incidência de dengue de fevereiro a maio de 2012	164
Figura 28	Cartogramas episódio 2012	166
Figura 29	Cartogramas episódio 2013	170

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Características dos bancos de dados analisados relativo à incidência de dengue por faixa etária	73
Quadro 02	Interpretação da correlação de Pearson	77
Quadro 03	Indicadores socioeconômicos utilizados	81
Quadro 04	Incidência de dengue por faixa etária de 1994 a 1998	100
Quadro 05	Incidência de dengue por faixa etária de 1999 a 2012	100
Quadro 06	Meses com maior e menor número de casos de dengue em cada ano	118
Quadro 07	Correlações entre as variáveis climáticas e epidemiológicas	130
Quadro 08	Cálculo do Alfa de Cronbach para os indicadores socioeconômicos	137
Quadro 09	Cronbach's Alpha com exclusão de cada indicador	137
Quadro 10	Classificação dos Indicadores socioeconômicos segundo a sua relação com a vulnerabilidade ao dengue	138
Quadro 11	Correlações entre os indicadores socioeconômicos	138
Quadro 12	Correlações entre as variáveis socioeconômicas e epidemiológicas	141
Quadro 13	Resultados dos I de Moran para as variáveis socioeconômicas e epidemiológicas	147
Quadro 14	Casos e incidência de dengue em janeiro e fevereiro de 2011	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Evolução da população de Fortaleza e do Ceará de 1980 a 2013	86
-----------	--	----

LISTA DE ABREVIATURAS

Ae.	Aedes
CE	Ceará
CID	Classificação Internacional de Doenças
CCM	Complexo Convectivo de Mesoescala
CIEVS	Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde
DCC	Dengue com complicação
DATASUS	Banco de dados do Sistema Único de Saúde
ESPII	Emergências em Saúde pública de Importância Internacional
ESPIN	Emergências em Saúde pública de Importância Nacional
FHD	Febre Hemorrágica de Dengue
FUNCEME	Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
IDB	Indicadores e Dados Básicos para a Saúde
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará
IIP	Índice de Infestação Predial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LCGRH	Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos
LI	Linhas de Instabilidade
LIA	Levantamento de Infestação Amostral
MA	Maranhão
MEA	Massa Equatorial Atlântica
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PNCD	Programa Nacional de Controle da Dengue
S.C.U.	Sistema Clima Urbano
SEFIN	Secretaria de Finanças
SEPLAN	Secretaria de Planejamento
SER	Secretaria Executiva Regional
SESA	Secretaria Estadual de Saúde
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SIMDA	Sistema de Monitoramento Diário de Agravos

SINAN	Sistema Nacional de Agravos de Notificação
SMS	Secretaria Municipal de Saúde
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SSD	Sala de Situação da Dengue
SUS	Sistema Único de Saúde
SVS/MS	Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde
UFC	Universidade Federal do Ceará
UR	Umidade Relativa do ar
VCAN	Vórtice Ciclônico de Ar Superior
ZCIT	Zona de Convergência Intertropical

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE QUADROS	12
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	13
APRESENTAÇÃO	16
1. INTRODUÇÃO	19
2. BASES TEÓRICAS: construção da lógica investigativa	27
2.1 A produção social do clima urbano	28
2.2 Fenômenos, eventos e episódios na concretude do urbano	37
2.3 O risco e a vulnerabilidade como ferramentas	49
2.4 Aspectos epidemiológicos e biogeográficos da dengue	54
3. PERCURSOS METODOLÓGICOS	70
4. COMPORTAMENTO DA DENGUE EM FORTALEZA	85
4.1 Caracterização da área de estudo	85
4.2 Distribuição anual dos casos e incidências	89
4.3 A dengue por gênero e faixa etária	97
4.4 Casos graves e óbitos	100
4.5 Dinâmica dos sorotipos	106
5. RELAÇÃO CLIMA E DENGUE EM FORTALEZA	110
5.1 A variabilidade climática e a frequência de dengue	110
5.2 Correlações entre as variáveis climáticas e epidemiológicas	127
6. ANÁLISES EPISÓDICAS	133
6.1 O episódio epidêmico de 2011	153
6.2 O episódio epidêmico de 2012	162
6.3 O episódio pós-epidêmico de 2013	167
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS: perceptivas para um futuro próximo	172
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	179
APÊNDICES	202
ANEXOS	257

APRESENTAÇÃO

A pesquisa ora apresentada é fruto do aprendizado na iniciação científica, mestrado e doutorado no Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos (LCGRH) da Universidade Federal do Ceará (UFC) sob a orientação da Professora Maria Elisa Zanella.

Os primeiros passos da pesquisa, desenvolvidos como parte da iniciação científica, visava correlacionar a leptospirose com as inundações e as chuvas em Fortaleza, constituindo um recorte temático do projeto “Os episódios pluviométricos intensos, as inundações e os problemas de saúde em áreas de risco de Fortaleza”.

A curiosidade sobre a relação do clima com as doenças e a possibilidade de um aperfeiçoamento profissional foi suprida com o mestrado. Nele correlacionamos a dengue com as precipitações na Região Metropolitana de Fortaleza, e começamos a entender como a doença se desenvolvia coletivamente.

No doutorado conduzimos novamente um estudo da dengue e do clima, tentando compreendê-los como constituidores do espaço urbano e produzidos socialmente. Buscamos, nesses moldes, nos aproximar das pessoas por traz dos números estatísticos, e entender as desigualdades sociais sob o modo de produção capitalista, e como sua reprodução na cidade produz um ‘clima urbano’ e a manutenção da dengue, impactando de maneira diferenciada, quanto à magnitude e intensidade, os habitantes da cidade.

Durante o desenvolvimento do processo investigativo tivemos inúmeras dificuldades, desde a definição das variáveis mais apropriadas às nossas hipóteses iniciais, até a busca de outras pesquisas sobre o tema que servissem de referência na articulação dos elementos mensurados com a produção do espaço, do clima urbano e da dengue.

Damos ênfase na dimensão espaço-temporal, visto que os processos sociais se realizam no espaço, e através dele se constroem mutuamente num período de tempo preciso, daí a indissociabilidade na análise geográfica. Entendemos que o clima urbano, as doenças nas cidades e o espaço urbano possuem um contexto histórico e são geograficamente situados.

Os capítulos seguintes são apresentados considerando uma lógica metodológica que priorizasse o entendimento do trabalho, partindo de argumentos

caracterizadores e justificadores de determinadas abordagens utilizadas, perpassando pela definição dos conceitos e características epidêmicas da doença, findando com a exposição da análise dos dados, priorizando evidenciar as desigualdades sociais encontradas na cidade como determinante na diferenciação espaço-temporal da dengue e dos impactos do clima. Construimo-los buscando indícios e indicações, variáveis e parâmetros, correlações e coleções de fatos, que nos permitissem tecer uma leitura sobre a dengue na cidade.

No primeiro capítulo, referente à introdução, traçamos as características mais evidentes do espaço urbano investigado, trazendo-o como produção social, fragmentado e desigual, com um clima urbano específico e onde ocorre incidência crescente de dengue. Chamamos o leitor para adentrar no contexto a qual queremos para em seguida expor nossas inquietações que é a própria problemática, findando com os objetivos e a hipótese da pesquisa. As informações contidas nesse capítulo também servem como complemento exemplificador das informações contidas no sétimo.

No segundo capítulo são abordadas as bases teóricas. Nele tentamos traçar uma lógica argumentativa dos fatos dialogando com diferentes autores, e encontrando nesses uma linha de raciocínio comum que nos permitiu traçar o plano de abordagem investigativa. Nesse capítulo apontamos elementos para o debate, capazes de revelar um caminho possível para a construção de um pensamento sobre a produção social do clima e das doenças vinculadas a ele na metrópole. O leitor também encontrará o processo epidêmico da doença e um levantamento de estudos que apresentam considerações acerca da interação clima e dengue no espaço urbano. Objetivamos cruzar as informações sobre os processos de difusão da doença com as características ecológicas do *Aedes aegypti* e dos vírus da dengue, de forma tal, que o leitor pudesse ter uma visão conjunta dos fatos e processos. Por exemplo, ao mesmo tempo em que toma conhecimento do modo de transmissão da doença, também o faz a respeito da adaptação do vetor ao ambiente urbano.

O capítulo 3 traz os procedimentos técnicos da pesquisa, visando o máximo de clareza na apuração e tratamento das informações.

No quarto e quinto capítulos iniciam-se as análises do bando de dados. Neles são expostos os perfis epidêmicos e climáticos, apresentados enfocando tanto

uma perspectiva temporal como espacial, em uma sequência argumentativa que segue uma escala de tempo anual, mensal e semanal, infando com a análise episódica. Ao desvendarmos o comportamento da dengue e sua relação com o clima de Fortaleza trouxemos um conjunto de evidências que junto com o capítulo seguinte fomentaram o debate com o intuito de comprovar nossas hipóteses.

No sexto capítulo são apresentadas as análises episódicas, onde buscamos relacionar as diversas informações em um nível de detalhamento diário, todavia dialogando com outros dados em escalas de tempo maiores e incorporando os indicadores socioeconômicos.

Nas considerações finais fizemos um caminho contrário ao da introdução, traçando nossos apontamentos iniciando do específico para o geral e apontando possibilidades de novos estudos sobre a temática, assim como perspectivas para um futuro próximo.

Desejamos aos leitores uma boa compreensão do que estamos expondo.

1. INTRODUÇÃO

As indagações sobre o tempo e o espaço, sobre os processos sentidos e racionalizados na cidade nos levaram a colocar como ponto de partida da pesquisa ora apresentada, a cidade de Fortaleza. Buscamos desvendá-la em uma problemática específica, centrando nosso olhar sobre as doenças de vinculação com o clima na cidade, particularmente a dengue.

A realidade urbana nos coloca diante de problemas cada vez mais complexos. A cidade moderna se refaz a cada instante, mas as bases ideológicas dessas transformações permanecem as mesmas, são os alicerces do modelo capitalista que perpassa tudo como e com o que nos relacionamos.

Quando Berman (2007) se reporta a Marx ratificando a frase “tudo que é sólido desmancha no ar”, mostra-nos a condição de manutenção e aprofundamento do sistema capitalista. A fluidez da modernidade e o turbilhão da vida urbana contemporânea são alimentados por muitas fontes contraditórias: grandes descobertas científicas (KUHN, 1970); problemas ambientais em escala planetária (IPCC, 2001); descomunal explosão demográfica (DAVIS, 2006); rápido e, quase sempre, catastrófico crescimento urbano (MARICATO, 2001); sistemas de comunicação em massa cada vez mais dinâmicos e eficientes em abarcar virtualmente o mundo todo (CASTELLS, 1999); surgimento de novas doenças e retorno de antigas (SILVA e ANGERAMI, 2008). Em plena era da biologia molecular e da engenharia genética a pobreza e a falta de acesso às mais simples tecnologias reduzem ironicamente a sobrevivência do homem.

A compressão do espaço-tempo apontada por Giddens (1991) e Harvey (1992)¹ caracteriza o atual momento da cidade capitalista, onde as distâncias se encurtam. O aprimoramento técnico-científico se faz sob o signo do novo, este a serviço da multiplicação do consumo. A obsolescência programada, alimentada pela ciência e pela técnica se realiza de mãos dadas com o fetiche da mercadoria e fazem da e na cidade seu corolário, se realizam sob o crivo do lucro. É a cidade mercadoria que em seus jogos intra e extraterritoriais coexistem na linha tênue de produção dos objetos a produção e reprodução dos seres humanos.

¹ Embora Harvey (1992) se refira ao período denominado pós-moderno, entendemos, que se trata, no período contemporâneo, de intensificação do moderno como aponta Giddens (1991).

Misturam-se tempos globais, nacionais e locais em porções da superfície terrestre com bases geoecológicas variadas, formando lugares singulares sob uma mesma estrutura social. Nesse movimento, porções da cidade adquirem funções específicas e características particulares (SANTOS, 2001). Essa particularização representa a diversidade de áreas sociais, caracterizadas por relativa homogeneidade interna e heterogeneidade entre elas, constituindo mosaicos sociais, econômicos e epidemiológicos que ora se justapõem, ora se interpenetram.

Como reflexo da atividade econômica e da herança social do Brasil, a distribuição desigual dos homens no espaço segundo suas classes sociais e seu poder aquisitivo gera um acesso efetivo aos bens e serviços distribuídos conforme a hierarquia urbana que depende do lugar socioeconômico e também do seu lugar geográfico (SANTOS, 2008), o que acaba repercutindo na saúde da população e influencia diretamente nos perfis epidemiológicos na cidade.

Acrescenta-se a essa complexidade o fato de que o modo de vida urbano da sociedade capitalista, também uma condição para o modelo de desenvolvimento desigual, provoca o desequilíbrio dos sistemas naturais, e um ambiente urbano com crescentes problemas e conflitos socioambientais. É o que Rodrigues (1998) denomina como problemática ambiental urbana, “produto da intensificação da produção/destrutiva do modelo social vigente” (RODRIGUES, 1998, p.16), trazendo como consequência desequilíbrios dos sistemas naturais, que em interação com a sociedade se faz sentir também de forma desigual pelas pessoas da cidade.

Nesse sentido, Almeida (2006, p.183) ressalta existir “uma verdadeira correlação entre os problemas e riscos ambientais, padrões de uso e ocupação do solo e a diferenciação socioespacial evidenciada pela distribuição das classes sociais na cidade”. Se referindo ao clima, Sant’Anna Neto (2011, p.45) reforça os argumentos para os quais os espaços desiguais intensificam os efeitos dos elementos e forças naturais sob grupos da população, afirmando que “os espaços desiguais potencializam os efeitos do clima, que se manifestam, também, de forma desigual”. Assim, as pessoas mais impactadas por um evento pluviométrico intenso ou por uma epidemia de dengue são aquelas que se encontram em áreas com maiores riscos de sofrer com esses episódios e que não possuam capacidade de lidar com o evento adverso, geralmente por falta do aparato técnico e informacional que aumente sua capacidade em lidar com ele. Uma vez que, o terreno urbano e a

técnicas são mercadorias, quem tiver condições econômicas para adquiri-los terá melhores terrenos e melhores técnicas².

Partindo das perspectivas na qual o meio ambiente urbano apresenta-se “como um sistema altamente inter-relacionado, em que tanto os elementos que são obras do homem como os elementos naturais são considerados parte dos sistemas de relações” (BRANDÃO, 2001, p.56), e como “resultado de um longo processo que envolve os aspectos da sociedade e de como ela se relaciona com o meio” (SANTOS e ROSS, 2012, p.128), compreendemos que ele é fruto, ao longo da história, das relações dos homens entre si. Estas, como aponta Rodrigues (1998), colocadas em segundo plano nos estudos e discussões sobre os problemas ambientais, priorizando a relação homem-natureza, ocultando a existência e as contradições de classes sociais para compreender a problemática ambiental em sua complexidade, haja vista os problemas ambientais reverberarem as formas como a sociedade apropria-se da natureza. Nas palavras de Marx (1974, p.112) “toda a produção é a apropriação da natureza pelo indivíduo, no seio de uma determinada forma social e por intermédio dela”.

Na produção do espaço geográfico, Santos (1985) nos mostra que os problemas ambientais dizem respeito às formas pelas quais se produz esse espaço, aos processos sociais representativos de uma dada sociedade. Portanto compreender a diversidade social e as formas pelas quais a sociedade se apropria e transforma a natureza produzindo o espaço social, é condição crucial para entender os processos sociais e ambientais da cidade, fazendo jus a compreensão do clima urbano e da propagação do dengue como construções sociais.

O contexto ora apresentado de cidade fragmentada e desigual, que os problemas ambientais se fazem sentir como reflexo dos problemas sociais, da maneira como produzimos o espaço e de como nos relacionamos com a natureza, é revelado, dentre outras maneiras, através das desigualdades socioespaciais, da morfologia urbana e do estilo de vida na metrópole, que associados às alterações na composição atmosférica³, geram uma série de danos à saúde da população.

² Veyret (2007) traz uma gama de exemplos onde essa afirmação pode ser comprovada. Zanella (2006) comprova tal fato para Fortaleza ao analisar os impactos de um evento pluviométrico intenso.

³ A associação aqui referida se faz em duas perspectivas que se interpenetram, a primeira referente à produção do clima urbano, e a segunda, o clima urbano como condicionante da dengue.

São nos espaços urbanos, sobretudo nas cidades médias e metrópoles brasileiras que os problemas de saúde associados aos fenômenos climáticos ocorrem de maneira mais frequente (MENDONÇA, 2010), agravados pelos problemas de acesso, utilização e precariedade dos serviços de saúde, infraestrutura e equipamentos de uso coletivo, baixa renda, precariedade e localização da moradia.

A metrópole como refletora dos fenômenos da urbanização e da industrialização resultantes do modo de produção capitalista, apresenta modificações na estrutura vertical e horizontal de sua atmosfera, decorrendo em um clima peculiar, o clima urbano. Em Fortaleza, estudos como o de Moura (2007) e Moura e Zanella (2012) verificaram aumento no aquecimento do ar local provocado pela urbanização. Moura (2008) identificou ilhas de calor com temperaturas superiores a 5° C, se concentrando nos setores sudoeste, oeste, noroeste e porção central da cidade. Xavier (1996, 2001) comprovou a redução aproximada de 50% na velocidade do vento e Maia et al (1996) apontou a diminuição da velocidade do vento de 3m/s nas áreas mais urbanizadas⁴. Zanella, Sales e Abreu (2009) constataram que o aumento dos eventos pluviométricos intensos ocorre principalmente na quadra chuvosa e que há uma tendência de anos mais chuvosos serem também os que possuem maior número de eventos pluviométricos intensos. Todavia, eles não comprovaram seu aumento ou diminuição, apesar do crescente número de alagamentos, inundações e outros impactos negativos em virtude das crescentes ocupações das áreas sujeitas às inundações e pela falta de infraestrutura de saneamento adequada em alguns setores da cidade.

Levando-se em consideração que as características climáticas e socioeconômicas encontram-se entre os fatores determinantes no comportamento da dengue⁵ (MENDONÇA, et al., 2004), em Fortaleza, essa doença se manifestou de forma endêmica com o registro de seis picos epidêmicos nos anos de 1987, 1994, 2001 e 2008, 2011, 2012, e tendência crescente em número de casos e incidência desde sua primeira notificação em 1986 (CEARÁ, 2014a).

⁴ Outros estudos como o Projeto TEMPOFOR (1990), Santana (1997, 2002), Malveira (1998, 2003), Hissa (2000), Pétalas (2000), Zanella & Claudino-Sales (2002), Sousa (2002), Moura (2006), Abreu & Zanella (2007), Mesquita & Grangeiro (2007) e Rocha (2007) verificaram alterações no clima urbano fortalezense principalmente no campo termodinâmico.

⁵ Uma série de estudos encorpam essa afirmação a exemplo dos trabalhos de Donalísio (1999), Focks (1995), Aquino Junior et al. (2006), Chadee (2007), Barreto e Teixeira (2008), Cordeiro et al (2008), Souza (2008), Câmara (2009).

Os fatos supracitados nos levam a crer que o clima urbano de Fortaleza garante a dengue uma complexidade epidemiológica ainda maior, mudando seus arranjos epidemiológicos, aumentando ou diminuindo sua incidência dependendo da dinâmica entre os determinantes sociais e ecológicos. O risco à dengue implica uma pluralidade de atores e resulta da combinação de um grande número de variáveis, particularmente difíceis de serem consideradas ao mesmo tempo. São fatores sociais e ambientais que, combinados de maneiras diferentes, influenciam na produção desigual da doença.

O município de Fortaleza está localizado no litoral norte do Estado do Ceará. Possui uma área de 313,8 km² e uma população de 2.447.481 habitantes (IBGE, 2010), resultando em uma densidade populacional de 7.892 habitantes por km². Limita-se ao norte com o Oceano Atlântico, ao sul com os municípios Iaitinga, Pacatuba e Maracanaú, a oeste com os municípios Caucaia e Maracanaú e ao leste com o Oceano Atlântico e com os municípios Eusébio e Aquiraz (Figura 01).

No contexto de cidade fragmentada e desigual, que produz um clima próprio ao alterar os elementos climáticos na dinâmica de contato entre ambos e onde a dengue se propaga com tendência crescente e, de forma heterogênea espacial e temporalmente, alguns questionamentos se tornaram salutarés à medida que a caracterização do objeto de estudo se desenvolveu:

Qual o perfil epidemiológico da dengue em Fortaleza?

Como se comportaram os elementos climáticos (temperatura do ar, precipitação pluviométrica e umidade relativa) e a distribuição espaço-temporal da dengue entre os anos de 2001 a 2013?

Qual relação pode ser estabelecida entre a variabilidade e ritmo climático com a dengue e seu vetor (*Aedes aegypti*)⁶?

Existe alguma relação entre os surtos de dengue e as características climáticas que compreenderam os meses anteriores ao período de surto até o seu término?

⁶ A pesquisa descartou o estudo da infestação do *Aedes albopictus*, visto que no banco de dados adquiridos não consta nenhuma infestação por esse vetor. No entanto já foram isolados sorotipos do dengue em *Aedes albopictus* em áreas urbanas de Fortaleza (MARTINS et al, 2006; MARTINS et al 2010; MARTINS et al 2012). Como o *Aedes aegypti*, em condições naturais, tem se mostrado mais eficiente neste tipo de transmissão (MARTINS et al. 2012), o *Aedes albopictus* pode ter sido negligenciado em virtude de sua ocupação não uniforme das áreas urbanas.

Haveria bairros nos quais a dengue se manifestou de forma mais intensa ou que se iniciou algum dos surtos e epidemias verificados na cidade? Quais são esses bairros e as características socioeconômicas de seus moradores?

As inquietações supracitadas serviram de norte na pesquisa, resultando nos objetivos expostos a seguir:

Como objetivo geral visou-se realizar um estudo das condições climáticas e socioeconômicas de Fortaleza levando em conta o comportamento da dengue na cidade, e enfocando os processos socioespaciais que garantem a produção de um clima urbano e a manutenção da dengue.

O desdobramento do objetivo geral findou com os seguintes objetivos específicos:

- Buscar uma construção teórico-metodológica que permita analisar o clima urbano e a dengue como problemas sociais na cidade.
- Inventariar o perfil da dengue em Fortaleza, com uma descrição mais detalhada para os anos de 2001 a 2013, com o intuito de compreender as mudanças no quadro epidemiológico da doença;
- Descrever a evolução da temperatura do ar, da umidade relativa e da precipitação pluviométrica entre 1986 e 2013 e correlaciona-los com a incidência de dengue.
- Conhecer, a partir de dados de indicadores sociais e econômicos, os bairros que possuem população mais propensa a ser afetada pela dengue;
- Compreender a produção do espaço⁷ na cidade de Fortaleza relacionada à configuração da dinâmica atmosférica e às características epidemiológicas da dengue.

Diante dos objetivos apresentados buscamos a validação das seguintes hipóteses:

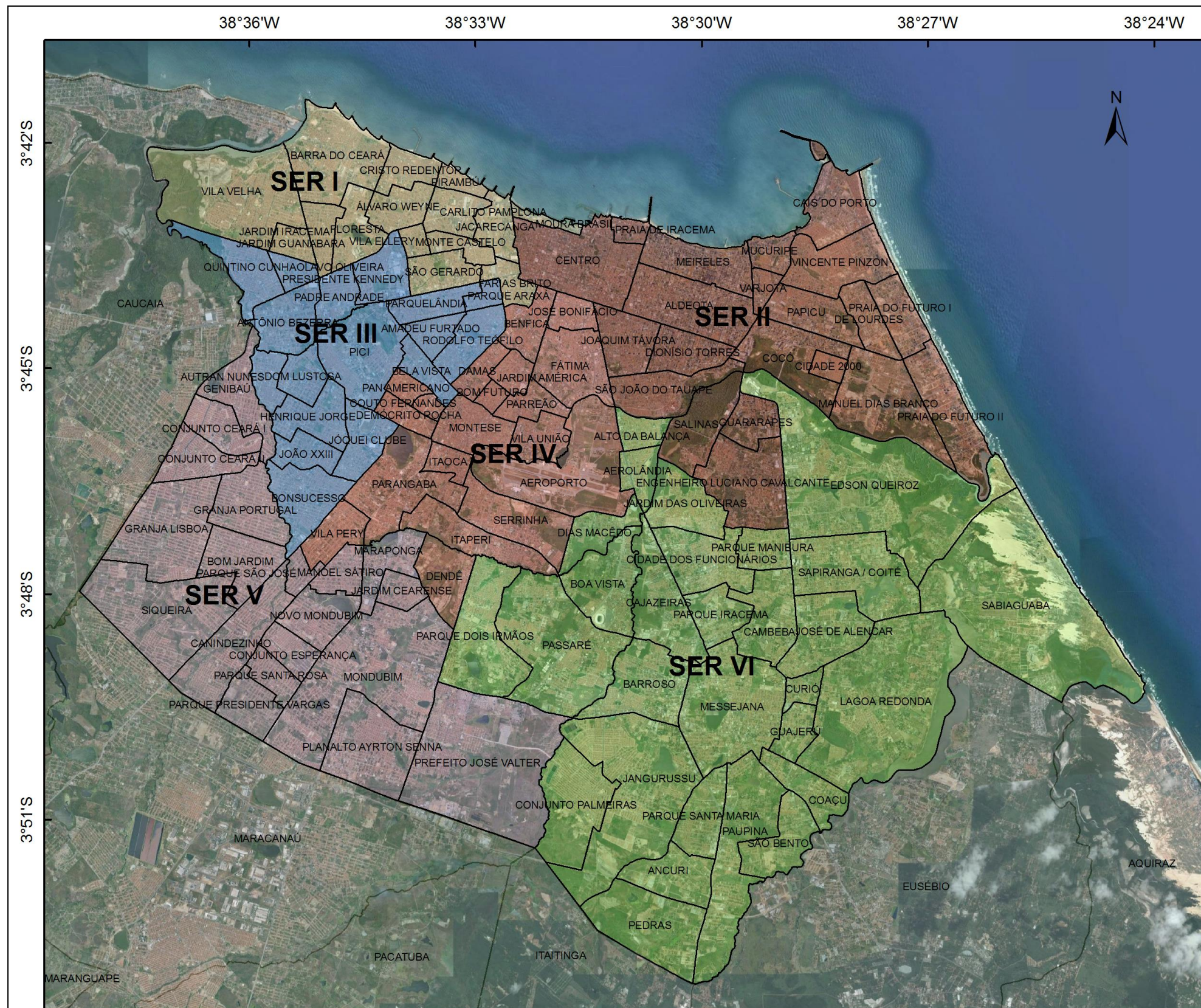
- 1) O espaço urbano fortalezense garante uma produção social da dengue, através da produção de um clima urbano específico da cidade e da

⁷ Entendemos a produção do espaço ocorre na medida em que o trabalho do homem se realiza sob a natureza retirando dela os elementos essenciais a vida. Portanto, é a ação do trabalho do homem sobre a natureza, intermediadas pelas as técnicas e sistemas de engenharia (SANTOS, 2002).

manutenção da dengue nos bairros cujos moradores são mais fragilizados quanto aos indicadores utilizados na pesquisa, seja com baixas prevalências ou sendo nesses bairros onde se inicia as epidemias.

- 2) A variabilidade e o ritmo atmosférico influenciam na propagação desigual da dengue na cidade.

Figura 01 - Mapa de Localização de Fortaleza

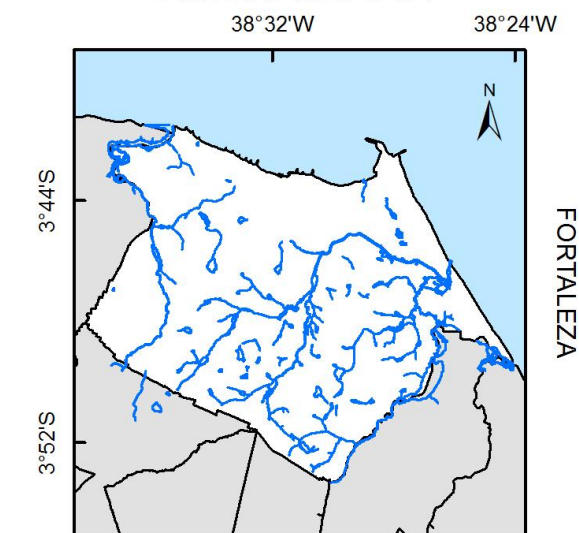


SISTEMA DE COORDENADA GEOGRÁFICA
SIRGAS 2000 Z24S

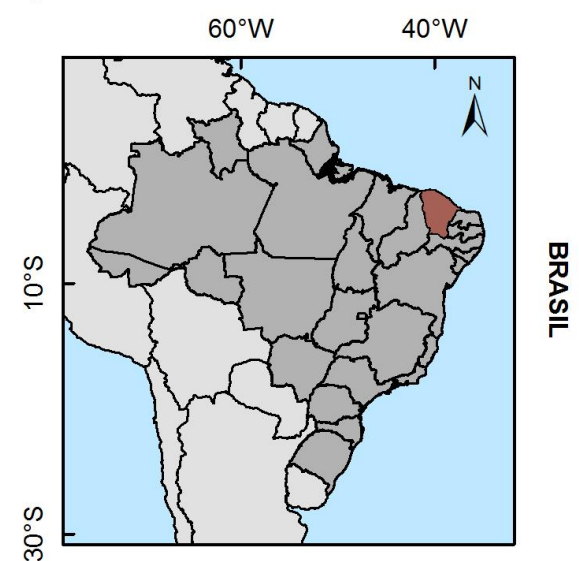
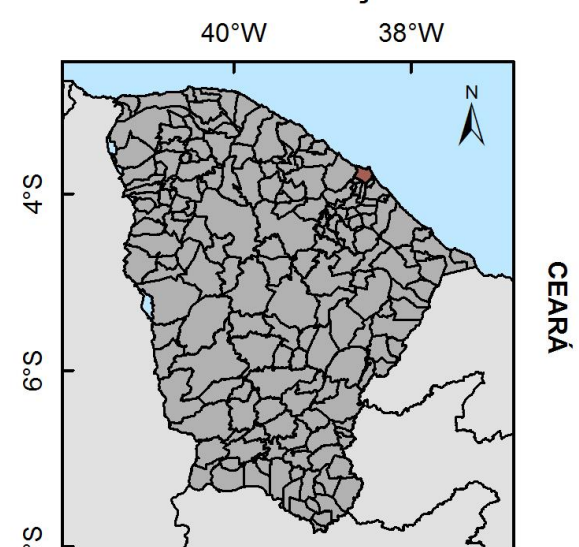
Fonte:
Base Cartográfica - IBGE, 2010
Imagem de Satélite - LANDSAT, 2012

Elaboração: Gledson B. Magalhães

HIDROGRAFIA



LOCALIZAÇÃO



2. BASES TEÓRICAS: CONSTRUÇÃO DA LÓGICA INVESTIGATIVA

Consciente de que todos os elementos agem conjuntamente, e que separações podem ser feitas apenas para fins analíticos, pensamos a problemática da pesquisa buscando entender as relações entre indicadores que nos permitissem apreender os fenômenos sociais e físicos determinantes no comportamento da dengue na cidade.

Compartilhando a concepção de Carlos (2011, p.10) “a análise do que entendo ser especificamente geográfico baseia-se no raciocínio segundo o qual as relações sociais se realizam concretamente enquanto relações espaciais” e acrescentando, do ponto de vista natural, que tanto as relações sociais como, conseqüentemente, as espaciais, se fazem como ruptura das relações existentes entre os elementos do meio, o que propicia a imediata procura de um novo equilíbrio dinâmico, ainda que modificado⁸.

Concordando com Claudino Sales (1993, p.30), “concretamente, a alteração ocorre ao nível da qualidade do meio natural e da qualidade de vida das populações, pois se há, por trás de cada paisagem, uma dinâmica social que a determina, há também uma dinâmica natural que a qualifica”. É a dialética da relação do homem com a natureza, que no caso da dengue tem-se o fenômeno biológico influenciando na dinâmica de organização da vida das pessoas, ao mesmo tempo em que a vida social, na sua complexidade e riqueza, interfere na expressão concreta do fenômeno epidemiológico. É por meio da e na prática socioespacial que o indivíduo se realiza enquanto ser histórico e as relações sociais se objetivam enquanto relações espaciais concretas materializando-se em um meio natural que busca o equilíbrio dinâmico.

Através da leitura do espaço objetivo⁹, que existe fora dos indivíduos e os sujeita, analisamos o comportamento geográfico da dengue como uma teia de

⁸ Como exemplo pode-se citar a ressurgência e emergência da epidemia de dengue e FHD como um problema de saúde pública global, fruto das mudanças demográficas e sociais da segunda guerra mundial, principalmente na Ásia e no Pacífico Sul, onde a guerra causou uma desordem ecológica, criando condições propícias para a transmissão da doença e se constituindo no prelúdio da pandemia global (GUBLER, 1997, GLUBER, 1998a). Monath (1994, p. 2397) acrescenta que o padrão de “epidemias intermitentes com longos intervalos e circulação transitória de um sorotipo mudou para surtos em múltiplos locais e persistente co-circulação de múltiplos sorotipos de dengue”.

⁹ “O espaço é, pois, uma coisa, ele existe fora do indivíduo e se impõe tanto ao indivíduo como a sociedade considerada como um todo. Assim, o espaço é um fato social, uma realidade objetiva” (SANTOS, 2002, p.161).

relações que contem o clima de determinada região e os aspectos socioeconômicos de sua população em um dado momento histórico.

A leitura do espaço nesses moldes nos mostra que “muitos fenômenos, apresentados como se fossem naturais, são de fato, sociais” (SANTOS, 2002, p. 163). Admitindo que a dengue ocorra no espaço e dependa dele pra se reproduzir, torna-se evidente que a manifestação da doença no mundo moderno é um fenômeno socioespacial dentro de uma sociedade desigual (CATÃO, 2007).

Considerando a simbiose entre as relações sociais e espaciais, e admitindo que essa simbiose se dê ao longo do tempo histórico, ou seja, a sociedade produz espaço contínua e perpetuamente¹⁰, centramos o foco nos processos constitutivos do clima e da dengue na cidade, assumindo-os como espaciais na medida em que interagem com a sociedade e por ela são modificados. Assim, o âmago da pesquisa traz para o debate as características do clima, da dengue, do espaço e suas conexões.

Compreendemos que a produção do clima urbano e da dengue envolve um todo social composto por partes passíveis de serem descritas e medidas empiricamente. A participação dessas partes no todo gera uma realidade complexa, que resulta de qualidades diferentes à das partes, embora dependa destas para sua existência. Diante disso, construímos uma abordagem teórica e metodológica que nos possibilitou o entendimento da gama de relações no qual a cidade foi o eixo fundante da investigação. Dispomo-nos a isso sabendo do risco que corríamos de cair na superficialidade de noções abstratas e a-históricas, seja pela generalização dos dados, pela própria abordagem geográfica de se trabalhar com o clima e as doenças na cidade e, principalmente, pela necessária tarefa de buscar uma interdisciplinaridade. Diante disso utilizamos componentes analíticos que garantiram a representatividade do objeto estudado e, conseqüentemente, uma coerência interna da construção teórica.

2.1 A produção social do clima urbano

A procura de entender o papel do clima no processo saúde-doença das populações urbanas nos levou a considerar os estudos de clima e saúde, e suas

¹⁰ Talvez aqui a sociedade apresente uma natureza a qual não pode negar. A produção do espaço pela sociedade é condição de sua própria existência.

várias denominações¹¹, de fundamental importância para a compreensão da problemática ora exibida, principalmente no que tange as técnicas estatísticas e análise descritiva dos dados.

O nosso interesse de traçar um olhar sobre o espaço geográfico da metrópole, onde o clima e as doenças, mesmo existindo independentemente da sociedade, tornam-se construção social e se realizam no espaço, nos fez traçar uma posição paralela que se alia aos estudos supracitados com o objetivo geral de contribuir para mais uma aproximação ao conhecimento da realidade.

Intenções similares se anunciam, a exemplo dos apontamentos e pesquisas de Sant'Anna Neto (1998a; 1998b; 2001a; 2001b; 2008; 2011), fundamentais para propormos o olhar climatológico do presente estudo.

Nos escritos acima Sant'Anna Neto discute a necessidade de incorporar a dimensão social na interpretação do clima na análise geográfica, fugindo da “análise geográfica do clima que se tem praticado a partir do tripé ritmo climático – ação antrópica – impacto ambiental” (SANT'ANNA NETO, 2001, p.55), na medida em que considera o papel dos agentes do sistema econômico capitalista, e o papel do homem inserido em uma organização social estabelecida numa sociedade de classes. O que nós propomos caminha no sentido ora apresentado, todavia, invertemos o raciocínio, ao incorporarmos a dimensão climática e epidemiológica na interpretação da sociedade na análise geográfica.

Assim, como o autor supracitado, estávamos cientes das inestimáveis contribuições de Monteiro (1971; 1976a; 1976b; 1991; 2003) também basilares para a formulação de nosso pensamento¹², sendo discutidas mais adiante.

Três premissas foram fundantes para entender o clima urbano como produto social inserido no processo de saúde-doença nas cidades, são elas:

¹¹ Bioclimatologia humana com suas subdivisões - climatofisiologia, climatopatologia e climatoterapia (BESANCENOT, 1997; 2001); biometeorologia (MEADE; FLORIN; GESLER, 1988) e seu ramo mais específico a biometeorologia humana (OLIVEIRA, 2005); meteoropatologia (PEIXOTO, 1938), climatologia médica e meteorologia médica (LACAZ, 1967).

¹² Ressaltamos que é de nosso conhecimento o processo de desenvolvimento da climatologia brasileira, assim, como as leituras de seus principais expoentes nacionais e estrangeiros, a exemplo das contribuições de Max. Sorre (1951) e Pedélaborde (1959). Entretanto não travamos aqui uma revisão histórica deste ramo da Geografia ou mesmo a evolução das concepções de clima e tempo, pois, mesmo elas sendo importantes na forma de pensar o clima exposto nesse trabalho, desvincularia ao foco da tese, além disso, nos escritos de Sant'Anna Neto (1998; 2001; 2008) é possível apreciar os pontos-chave da evolução da climatologia, incluindo as concepções de clima e tempo e os métodos investigativos, eximindo-nos de reescrevê-los.

- *Os elementos do clima são insumos de energia no sistema terrestre. Em qualquer momento da humanidade e em qualquer lugar da superfície terrestre o clima influencia a dinâmica social*¹³.

Essa premissa mesmo que óbvia, foi nosso ponto de partida para se considerar a diversidade de formas e intensidade de influências da atmosfera sob os, também diversos, grupos populacionais e territórios. Vimos em Sorre (1951) e Curry (1952) o clima assumindo o papel de insumo natural dos processos físicos e econômicos. Esses autores relacionaram o grau de desenvolvimento econômico e tecnológico de cada sociedade particular e os atributos fundamentais em cada ecossistema do planeta com as zonas climáticas, propondo que se por um lado a influência da atmosfera varia em tipo, forma e intensidade no tempo cronológico e no território, por outro lado, a dinâmica social garante mais complexidade à diversidade. Partindo das ideias dos autores supracitados Monteiro (1976b) mostra-nos que o clima também pode ser considerado como agente de impacto e regulador dos processos urbanos e agrários.

Reportamo-nos a Kneese (1973)¹⁴ para trazer a tecnificação possível e real como variante e medida de relação entre os atributos climáticos, epidemiológicos e a produção do espaço. Na perspectiva de uma produção do espaço, Santos (2004, p.171) nos mostra que “as características da sociedade e do espaço geográfico, em um dado momento de sua evolução, estão em relação com um determinado estado das técnicas¹⁵”. Nesse sentido, as interações entre a sociedade capitalista, a atmosfera e a dengue sujeitam-se a potência transformadora da sociedade e ao nível de desenvolvimento econômico e tecnológico dos lugares,

¹³ A atmosfera é um dos quatro domínios globais – atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera (Ayoade, 2004), cujos quais permutam continuamente matéria e energia entre si. Portanto, é notória a importância da atmosfera para os seres vivos e sua influência na dinâmica social, basta observar que o ar, a água, o alimento, o vestuário e o abrigo são essenciais para a vida da humanidade no planeta e que são todos dependentes das condições atmosféricas ou do tempo que lhe é inerente. Não nos detemos a tratar desse tema, pois o mesmo é bastante evidente, todavia, para maiores esclarecimentos sobre o tema Ayoade (2004) traz argumentos bastante sólidos de tal importância.

¹⁴ Mesmo que Kneese se refira à organização do espaço, e nos a produção do espaço, seu raciocínio sobre a tecnificação dos lugares como medida de relação entre ambiente e sociedade é tanto uma perspectiva de análise que permite pensar a técnica como condição para a produção do espaço racional, como uma interpretação da realidade que coloca em cheque as contradições do desenvolvimento tecnológico e econômico e a influência destes na atmosfera e nos ecossistemas. Portanto, as peças são as mesmas, mas estão apresentadas no contexto de análises diferentes.

¹⁵ Na mesma linha de raciocínio de Kneese (1973), Santos (2004, p.29) enxerga a técnica como “um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço”.

que obedecem à lógica de produção do espaço racional¹⁶, garantindo desigualdades socioespaciais, e diferentes graus de vulnerabilidade e resiliências.

Diante de tais premissas, assumimos a cidade de Fortaleza como recorte espacial do estudo, enxergando-a como “o lugar de mais efetiva interação entre o homem e a natureza” (MONTEIRO, 2003, p.10). Ali, se tem uma concentração populacional estruturada socialmente, produzindo economicamente, com funções e serviços múltiplos que a garantem como núcleo de polarização, e uma fragmentação dos espaços como condição e reflexo das desigualdades socioeconômicas. Dentro dessa cidade o desafio que se fez presente foi entender o comportamento da dengue, sua relação com o clima urbano e as pessoas acometidas pela doença.

Sant’Anna Neto (2011), seguindo as concepções de cidade e espaço preconizadas por Milton Santos, aponta-nos um caminho no qual corroboramos. Conforme Sant’Anna Neto (2011, p.45), “a cidade é um sistema de fixos e de fluxos, que se relacionam e se produzem de forma contraditória.” Ela própria é o espaço de Santos (1978), um conjunto indissociável de fixos e fluxos.

Dentro dessa concepção Sant’Anna Neto (2011, p.45), afirma

que dentre os tipos de fluxos que atuam no espaço urbano, numa perspectiva ambiental, encontra-se a dinâmica atmosférica e o ritmo climático, que funcionam como forças capazes de agir de forma a pressionar o sistema urbano, ao produzir tipos de tempo que afetam e, não raras vezes condicionam a vida cotidiana das cidades.

Ao considerarmos a dinâmica atmosférica e o ritmo climático como fluxos no espaço urbano, o clima assume o caráter de integrante desse espaço, não como coisa, mas como objeto¹⁷, todavia, preservando em sua gênese uma estrutura natural, realizando-se independentemente da existência humana.

¹⁶ Utilizamos a ideia de espaço racional sugerido por Santos (2001), para evidenciar que a produção do espaço urbano visa uma resposta pronta e adequada às demandas dos agentes, de modo a permitir que o encontro entre a ação humana pretendida e o objeto disponível como possibilidade de execução da ação se dê com o máximo de eficácia. “Os espaços da racionalidade funcionam como um mecanismo regulado, onde cada peça convoca as demais a se pôr em movimento, a partir de um comando centralizado. É essa a lógica da natureza artificializada, em busca de imitação e superação da natureza natural” (SANTOS, 2001, P.301). Todavia, essa racionalidade não se dá de forma homogênea, permanecendo zonas onde ela é menor e, mesmo, inexistente e onde cabem outras formas de expressão que têm sua própria lógica. Assim, os espaços racionais facilitam e abrem caminho para a acumulação de capital, ao mesmo tempo em que se aumenta a exploração dos recursos naturais, a mais-valia e o fosso entre exploradores e explorados, é uma verdadeira produção capitalista do espaço como preconizado por Harvey (2004).

¹⁷ “Há quem distinga os objetos das coisas, estas sendo o produto de uma elaboração natural, enquanto os objetos seriam o produto de uma elaboração social. As coisas seriam um dom da natureza e os objetos um resultado do trabalho” (SANTOS, 2001, p. 64).

O clima na cidade assume a caráter de objeto em duas perspectivas: a primeira quando sua modificação se dá como consequência das transformações na morfologia urbana, e das formas de uso do solo, por exemplo, a ‘canalização’ de ventos devido à existência de edifícios, o aumento da temperatura do ar devido à poluição atmosférica ocasionada por um complexo industrial; a segunda é referente à valoração do clima pela sociedade. Na atualidade, o clima tem valor econômico e é utilizado pelos homens a partir de intenções sociais, como exemplo os acordos supranacionais com o discurso da diminuição de poluentes na atmosfera é transcrita em forma de valor econômico, como os créditos de carbono. Concordamos com Santos (2001, p. 65), ao afirmar que “no princípio, tudo eram coisas, enquanto hoje tudo tende a ser objeto, já que as próprias coisas, dádivas da natureza, quando utilizadas pelos homens a partir de um conjunto de intenções sociais, passam, também, a serem objetos”.

Ambas as perspectivas são fruto das relações entre os agentes sociais e apropriadas socialmente. Entretanto, somente a segunda possui intencionalidade direta da ação humana. A primeira perspectiva escapa à intenção de alteração do clima, mas o modifica, enquanto a segunda é uma apropriação intencional e simbólica do clima, podendo resultar em modificações. Consubstanciadas essas duas perspectivas apontam o clima urbano como um objeto do espaço, detentor de funções que variam em forma e intensidade no tempo cronológico e na contiguidade do território, devido a sua produção social ser singular e contínua em cada cidade, mesmo essas estando submetidas a um mesmo modelo social.

De tal forma, as repercussões dos eventos climáticos nos seres humanos vinculam-se diretamente às condições e estado de saúde. Concordando com Critchfield (1968), o clima é o elemento do meio ambiente que mais influencia a saúde humana. Dentre as diversas maneiras de afetar a saúde do homem, Ayoade (2004) expõe que o clima desempenha determinado papel na incidência de certas doenças, uma vez que primeiramente “o clima afeta a resistência do corpo humano a algumas doenças” e, em segundo lugar, “o clima influencia o crescimento, a propagação e a difusão de alguns organismos patogênicos ou de seus hospedeiros” (AYOADE, 2004, p. 291). Algumas doenças tendem a ser predominantes em certas zonas climáticas, enquanto outras, particularmente as contagiosas, seguem um padrão sazonal na sua incidência. Pitton e Domingos (2004) apontam que o clima

pode afetar a saúde humana tanto de forma direta, através das condições de morbidade e mortalidade por doenças sistêmicas, como de maneira indireta, através das doenças infecciosas transportadas por vetores. Neste sentido, Rouquayrol (1993) destaca a temperatura do ar, a umidade relativa e a precipitação pluviométrica, como os elementos do clima que mais influenciam os seres vivos no processo de transmissão de doenças.

Estudos como os de Castro (2000); Sartori e Farinha (2000); Bakonyi (2003); Conceição (2003); Zem (2004), Saldanha, Silva e Botelho (2005); Sobral (2005); Barros (2006); Castilho (2006); Araújo (2007); Sousa (2007); Miranda (2009); Silva (2010); são exemplos que comprovaram correlações entre os elementos atmosféricos, principalmente a temperatura do ar, e as doenças do aparelho respiratório. Outros como Schreiber (2001); Lima (2003); Paula (2005); Pinto, Jorge e Mendonça (2006); Souza (2006); Barbosa (2007); Souza, Dantas e Limeira (2007); Aguila, Braganholo, Junior (2009); Câmara, et al. (2009); encontraram correlações significativas entre os elementos climáticos e a dengue¹⁸.

Assim, o clima em interação com a cidade e seus habitantes adquire as peculiaridades resultantes das relações entre atmosfera e sítio urbano, afetando a saúde da população de forma heterogênea e sendo um condicionante de várias doenças.

É o homem impondo à natureza suas próprias formas, ao mesmo tempo em que a natureza obriga esses grupos a adaptações, impondo resultados diversos a ações semelhantes. Nesse sentido, o clima urbano “é uma produção social geradora de novas territorialidades que influi e é influenciada diretamente por processos naturais que atuam nas escalas regionais e globais” (ALEIXO, 2012, p.199). Como produção social, também influi e é influenciado por processos sociais de produção do espaço submetidos à lógica de globalização econômica, ocasionando mudanças no ambiente e o surgimento de novos padrões de distribuição das doenças.

Perspectivas de mudança na epidemiologia de doenças é um fator natural que estar em função dos aspectos econômicos, políticos, e culturais de uma cidade.

¹⁸ Uma gama de estudos pode ser acrescentada a essa lista, comprovando, nas mais variadas escalas espaciais e temporais, as relações e influências do clima na difusão e agravamento de doenças. Para uma visão suscita sobre as pesquisas que relacionam o clima com algumas doenças, podem ser consultadas as revisões sistemáticas nos estudos de Aleixo (2012); Discroll (1999); Jauregui (1994); Galvani (2005).

Sendo esses aspectos inter-relacionados e em suas atuais formas também são interdependentes. Logo, se os impactos dos eventos atmosféricos variam no tempo e no espaço, atingindo grupos populacionais de forma diferente, o mesmo ocorre com doenças patológicas que apresentam determinantes climáticos. A heterogeneidade de seu comportamento no espaço urbano tende para um maior impacto nas camadas mais pobres da sociedade, aquelas que sofrem com problemas de carência ou má qualidade dos serviços urbanos, como saneamento, transporte, moradia, etc (SILVA e BARROS, 2002).

- *“A repercussão dos fenômenos atmosféricos na superfície terrestre se dá num território, em grande parte, transformado e produzido pela sociedade de maneira desigual e apropriado segundo os interesses dos agentes sociais” (SANT’ANNA NETO, 2001, p.58).*

A cidade, sobretudo a metrópole, aparece como diversidade socioespacial que, tanto se manifesta pela produção da materialidade em bairros e sítios tão contrastantes, quanto pelas formas de trabalho e de vida.

Nela concentram-se atividades de todos os capitais, ampliando a necessidade e as formas de divisão do trabalho, as possibilidades e as vias da intersubjetividade e da interação.

A urbanização, como momento da produção capitalista do espaço, produz contraditoriamente as desigualdades socioespaciais ao mesmo tempo em que essas desigualdades ocorrem na produção dos espaços.

Sant’Anna Neto (2011, p.45) destaca que

“a produção do espaço urbano segue a lógica da reprodução capitalista, portanto, gerador de espaços segregados e fragmentados, longe de se produzir um sistema que respeite e se adapte às condições ambientais e naturais, é de se esperar que esta contradição resulte em impactos altamente sensíveis aos diversos grupos sociais que habitam a cidade de forma também desigual, tornando as desigualdades sociais, ainda mais agudas”.

Os habitantes da cidade não sofrem e nem sentem da mesma forma os impactos gerados pelos eventos climáticos e epidêmicos. O que definirá a intensidade de consequências maléficas ou benéficas do clima na sociedade é a interação transformadora entre ambos, que se concretiza no tipo e intensidade de

circulação dos elementos atmosféricos, assim, como no grau e formas de resistência da sociedade aos impactos geradores que dependerá em última instância, da sua capacidade técnico-científica-informacional¹⁹ em lidar com o clima. No caso da dengue, os elementos socioambientais nos permitem entender o comportamento da doença no espaço habitado.

- *Os elementos atmosféricos nas áreas urbanas são modificados pelas atividades humanas.*

Aqui, partimos de uma ideia básica no qual o homem, organizado socialmente e por meio da atividade do trabalho, transforma a natureza numa segunda natureza, cujo objetivo é manter-se vivo e assegurar sua reprodução²⁰. Dessa forma, “ao longo da história a sociedade reproduz a natureza como natureza social, tendo, portanto, uma dimensão natural, mas superando a natureza ao apropriar-se dela para e como realização humana” (CARLOS, 2011, p. 40). Se antes a sociedade se instalava sobre lugares naturais, pouco modificados pelo homem, hoje, como preconiza Santos (2004, p.147), “os eventos naturais se dão em lugares cada vez mais artificiais, que alteram o valor, a significação dos acontecimentos naturais”.

Assim, ao tratarmos de áreas urbanas, o clima original é constantemente modificado pela construção do espaço urbano, principalmente pela alteração do balanço de energia, em função da concepção de cidade estabelecida pela civilização capitalista, gerando significativas alterações no complexo climático em áreas urbanas brasileiras, a exemplo dos estudos de Monteiro (1976a), Lombardo (1985) e Mendonça (1995).

O clima urbano é produzido em função do grau de modificação dos sistemas naturais no processo de urbanização. Portanto, tem um caráter social, e um caráter natural proveniente da condição anterior a sua produção – o clima

¹⁹ Utilizamos um conceito de Milton Santos para expressar o avanço do domínio da sociedade sobre o meio natural, ou pelo menos a crescente capacidade humana de submetê-lo a seus interesses. Para Santos (1994: 44) “o meio técnico-científico-informacional é um meio geográfico onde o território inclui obrigatoriamente ciência, tecnologia e informação”. Esses três campos fazem parte do cotidiano moderno e se distribuem de forma desigual no espaço, logo seus níveis de desenvolvimento agem na capacidade transformadora do clima pela sociedade e na competência de resiliência de ambas as partes.

²⁰ A primeira condição da história é manter os homens vivos e a segunda é assegurar sua reprodução (MARX e ENGELS, 1987).

anterior à intervenção humana na paisagem. Como resultado da interação entre a dinâmica atmosférica e a produção do espaço, o clima urbano, assim, como o espaço geográfico, só existe como relação entre a sociedade e a natureza, e não poderia ser diferente visto que assumimos o clima urbano como um objeto espacial, e como todo objeto espacial, tem um carácter social, produto da relação sociedade-natureza, essa tornada exterior ao homem através da negação de sua natureza²¹.

Os enunciados básicos do S.C.U. apontados por Monteiro (2003,p. 24) nos conduzem a olhar o clima como produto social, na medida em que o homem participa da elaboração do clima e da qualidade ambiental da cidade:

7. O conjunto-produto do S.C.U. pressupõe vários elementos que caracterizam a participação urbana no desempenho do sistema. Sendo variada e heterogênea essa produção, faz-se mister uma simplificação, classificatória, que deve ser constituída através de canais de percepção humana.

8. A natureza urbana do S.C.U. implica em condições espaciais de dinamismo interno consoante o processo evolutivo de crescimento e desenvolvimento urbano, uma vez que várias tendências ou expressões formais de estrutura se sucedem ao longo do processo de urbanização.

9. O S.C.U. é admitido como passível de autorregulação, função essa conferida ao elemento homem urbano que, na medida em que a conhece e é capaz de detectar suas disfunções, pode, através do seu poder de decisão, intervir e adaptar o funcionamento do mesmo, recorrendo a dispositivos de reciclagem e/ou circuitos de retroalimentação capazes de conduzir o seu desenvolvimento e crescimento seguindo metas preestabelecidas.

Ao considerar o clima urbano como produção social, temos que levar em conta algumas peculiaridades próprias dessa produção. Ao contrário de qualquer outro tipo de produção humana, cuja produção se dá em todas as etapas de ação humana, por meio do trabalho, o clima é um dado real e concreto antes da circulação humana sobre ele, diferente de uma cadeira que só adquire forma e função concreta depois de produzida.

A sociedade, sem necessariamente ter a intenção, atua modificando o clima, produzindo características diferentes do clima local natural, constituindo um sistema singular, o clima urbano. Sua produção é o resultado da ação humana sob o sítio urbano, descaracterizando as condições geoecológicas iniciais da área e afetando as trocas de energia entre a atmosfera e a superfície terrestre. Lembremos Monteiro (2003, p.22):

²¹ Fato este também aplicável ao comportamento da dengue, visto que sua distribuição espacial não é homogênea.

o organismo urbano do ponto de vista da radiação, constitui a própria *superfície terrestre* no contexto do S.C.U. É todo esse organismo, através das diferentes formas de uso do solo e estrutura urbana, que passa a exercer os efeitos decisivos de reflexão, absorção e armazenamento térmico; efeitos de atrito na ventilação, etc.

O clima urbano age sob a sociedade e sob o sítio urbano, todavia, age sem intencionalidade, já que apesar de produzido socialmente, ele é dotado de uma 'autonomia' própria de sua natureza, diferente dos objetos, que apresentam forma e função consubstanciados e legitimados pela sociedade. O clima urbano apresenta forma, mas o seu conteúdo escapa às intencionalidades humanas, o que impede de qualificá-lo como uma forma-conteúdo²². Todavia, Monteiro (2003, p.36) aponta que, é mister considerar "o S.C.U. um sistema adaptativo em cuja evolução o poder de decisão do homem seja canalizado como mecanismo de intervenção". O clima urbano torna-se fator de transformação da sociedade, na relação sociedade-natureza, onde o homem modificando a natureza modifica a si próprio.

2.2. Fenômenos, eventos e episódios na concretude do urbano

Como já se pôde notar no subcapítulo anterior, enveredamos nosso olhar para o que conhecíamos de mais sólido e completo na leitura geográfica do clima. Fomos buscar em Carlos Augusto Figueiredo Monteiro as contribuições necessárias para um entendimento dinâmico do clima no processo de saúde-doença nas cidades. Sua leitura do clima a partir do encadeamento dos tipos de tempo, da análise episódica, da ideia de padrões do clima, e do seu sistema clima urbano, foram tomadas como base no limiar de desenvolvimento da abordagem climática e epidemiológica da pesquisa.

Nosso interesse em desvendar as tramas que envolvem as causas dos contextos urbanos que garantem a manutenção da dengue, atingindo grupos populacionais de forma diferenciada no tempo e no espaço, nos centra a investigação não somente no clima ou na dengue, mas também na produção do espaço, onde, como já afirmamos, se insere o clima e as doenças. Isso nos limitou a utilizar os métodos de análise do clima propostos na Análise Rítmica e no S.C.U., há

²² "A ideia de forma-conteúdo une o processo e o resultado, a função e a forma, o passado e o futuro, o objeto e o sujeito, o natural e o social. Essa ideia também supõe o tratamento analítico do espaço como um conjunto inseparável de sistemas de objetos e sistemas de ações" (SANTOS, 2004, p. 83). A concepção de forma-conteúdo também é proposta em Santos (1975; 1984).

aqueles que, como resultado de sua aplicabilidade, nos forneciam informações relevantes para o entendimento da problemática, sem desconsiderar a compreensão histórica e social do papel do clima como importante processo na produção do espaço (e do território), bem como agente de interferência no cotidiano da sociedade (SANT'ANNA NETO, 2001b).

Em Monteiro (2003), a análise do encadeamento dos tipos de tempo, como fundamento do ritmo, nos conduziu a considerar a inserção da sucessão dos eventos²³ como possibilidade de análise. Munindo-nos tanto de uma leitura dos valores médios, como da utilização de dados reais em escala diária, traçamos uma análise das diversas relações entre as variáveis climáticas, epidemiológicas e socioeconômicas no espaço urbano.

Segundo Monteiro (1971) a análise rítmica se encontra resumida em três enunciados básicos:

O ritmo climático só poderá ser compreendido através da representação concomitante dos elementos fundamentais do clima em unidades de tempo cronológico pelo menos diárias, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo (p.9).

Só a análise rítmica detalhada ao nível de tempo, revelando a gênese dos fenômenos climáticos pela interação dos fatores, dentro de uma realidade regional, é capaz de oferecer parâmetros válidos à consideração dos diferentes e variados problemas geográficos dessa região (p.12).

Na análise rítmica as expressões quantitativas dos elementos climáticos estão indissolavelmente ligadas à gênese ou qualidade dos mesmos e os parâmetros resultantes desta análise devem ser considerados levando em conta a posição no espaço geográfico em que se define (p.13).

A prioridade dada à análise sucessiva dos tipos diários de tempo por Monteiro não foi assumida com exclusividade na pesquisa. Ao contrário de Monteiro, que parte de uma análise do clima no espaço geográfico, necessitávamos de um olhar que não centrasse os olhos no clima, correndo o risco, no caso dos estudos de clima e saúde, de se limitar à descrição dos resultados estatísticos. Estávamos centrados nos processos de saúde-doença relacionados ao clima no espaço urbano, logo os inserindo na teia de produção do espaço. Nesse sentido, salientamos que não fizemos uma análise rítmica dos tipos de tempo na pesquisa, o que absorvemos de Monteiro foram seus postulados teóricos e a abordagem sistêmica de se

²³ A proposta monteriana de se analisar sucessiva e simultaneamente o clima e o tempo atmosférico nos fez considerar o conjunto de processos encadeados através de seus fluxos, de forma que a saída de um processo é utilizada como entrada do processo seguinte.

entender o clima em sua dinamicidade, inserindo as variáveis epidemiológicas em algumas de suas técnicas de análise.

O paradigma rítmico de Monteiro reafirma a ideia de Kant²⁴(1983, p.124), para o qual “todos os fenômenos são no tempo, no qual, como substrato, podem unicamente ser representados tanto a simultaneidade como a sucessão”. Assim, o tempo cronológico kantiano não muda “porque é aquilo em que a sucessão ou a simultaneidade só podem ser representadas como determinações dele” (KANT, 1983, p.124). Já o tempo meteorológico em sua realização enquanto fenômeno é múltiplo e sempre sucessível, portanto, variável. Todavia, a permanência existencial do tempo cronológico kantiano, a que chama de “substância do fenômeno” (KANT, 1983, p.125) é assumida por Monteiro no tempo meteorológico, onde toda variação e simultaneidade não são senão outros tantos modos do permanente existir, apresentando-nos a possibilidade de pensarmos em padrões nos fenômenos. Assim, a sucessão se torna estratégia de análise junto ao episódio que assume o caráter singular a partir de um evento também singular.

A perspectiva da análise episódica monteriana nos mostrou a possibilidade da análise focada em eventos particulares, permitindo-nos investigar processos específicos dos eventos climáticos e das doenças, assim como, a associação de ambos com o espaço no qual se tornam constituidores na medida em que se relacionam com a sociedade.

Evidentemente, o fenômeno a que Monteiro se refere é o climático, portanto, um fenômeno natural. Logo, analisado nas peculiaridades e métodos das ciências naturais. Todavia, ao pensarmos a relação sociedade-natureza como o cerne da produção do espaço, como caberia à análise dos fenômenos sociais, enxergando neles os fenômenos naturais, como por exemplo, um fenômeno climático ou epidemiológico?

A noção de episódio também é proposta por Elliot Jacques (1984) caminha no sentido de responder a pergunta supracitada. Considerando o espaço como produto da relação do homem com a natureza, mostra-nos a intencionalidade (inerente ao homem) como um corredor entre o sujeito e o objeto, logo a “ideia do evento intencional está implícita na ideia de conduta, de ação” (Jacques, 1984, p.144). De tal forma, o homem produz espaço mediado por intenções e

²⁴ Monteiro utiliza como vantagem a dubiedade de sentido da palavra ‘tempo’ em Kant tanto se referindo ao cronológico, quanto ao meteorológico.

consubstancialmente por ações, que se configuram através do trabalho, transformando a primeira natureza em segunda natureza.

Podemos alegar que a natureza é hoje social, na medida em que ela se transforma em mundo histórico quando sua negatividade se realiza pelo trabalho ou pela guerra, pelo trabalhador que a muda. Na relação homem-natureza, tal qual trazida por Marx, reúne-se naturalidade e historicidade, historicização da sociedade e naturalização do homem. Portanto, caberia pensar em eventos intencionais como proposição teórica que traz à tona as intenções-ações eminentemente sociais que configuram a relação sociedade-natureza.

Dentro do evento intencional, Jacques (1984) propõe destacar a noção de episódio, “implícita na ideia de intencionalidade e de direção dessa conduta e dessa ação” (p.144). O episódio possuiria uma estrutura determinável e analisável, que distingue da conduta intencional geral. O que para Santos (2004) se enquadraria na vida unitária das ações e dos objetos, “na definição simultânea da produção dos eventos e da reprodução de espaço geográfico” (p.93). Assim, a produção dos eventos é também a produção do espaço geográfico, possíveis de serem estudados através da análise episódica. Logicamente que Jacques e Santos se referem à ação humana daí o caráter da intencionalidade, que é exclusiva do homem, enquanto Monteiro se refere à ação do clima, tendo ausência de intencionalidade. Todavia, ao considerarmos o clima urbano como produto da sociedade, obviamente dentro de suas peculiaridades, já que a gênese de seu movimento é regida por leis naturais, o caráter de intencionalidade é legitimado em nossa análise pela ação humana, sem que essa necessariamente objetive uma mudança nas características do clima urbano ou no comportamento de uma doença, mas que tenham isso como seus corolários.

Portanto, um episódio climático ou determinado comportamento epidemiológico na cidade e seus impactos na população estão relacionados à ação humana, essa dotada de intencionalidade não necessariamente visando mudança do clima ou no comportamento de uma doença, mas regidas pelas normas, leis, desejos e anseios, muito dos quais construídos e determinados pelo sistema social vigente, garantindo sua reprodução no tempo e no espaço. Assim, principalmente na cidade, as ações humanas acabam modificando o sistema atmosférico local e/ou aumentando o risco da população, aos impactos negativos dos eventos atmosféricos

e as doenças vinculadas a ele. Lembremos que se de um lado a atmosfera (sistema natural), a que pese as alterações a que vêm sendo exposta, permanece com sua dinâmica regida pelas leis naturais, por outro lado, as normas sociais garantem que os diferentes grupos populacionais apresentem riscos com intensidades diferenciadas, ficando a mercê da dimensão econômica do espaço urbano. As consequências de eventos climáticos e epidemiológicos na cidade tem como causa a ação humana, mesmo que a intencionalidade dessas ações não visem alterações nas características naturais do clima e das doenças.

Lembremo-nos, como alerta Santos (2004, p.94),

os resultados da ação humana não dependem unicamente da racionalidade da decisão e da execução. Há, sempre, uma quota de imponderabilidade no resultado, devida, por um lado, à natureza humana e, por outro lado, ao caráter humano do meio.

As ações intencionadas podem conduzir a resultados não intencionados, é o que Ricoeur (1986, p.193) denomina de autonomia da ação, e preferimos designar de 'autonomia dos resultados', visto que os resultados da ação são sempre separados daquele que a produz, graças ao caráter essencialmente momentâneo da ação. Indivíduos podem engajar-se em ações que são consequência de decisões alheias a eles e a ação pode ser separada do agente, não podendo prever completamente o resultado da ação, pois "a ação sempre se dá sobre o meio, combinação complexa e dinâmica, que tem o poder de deformar o impacto da ação" (SANTOS, 2004, p.95). Isso dificulta a previsibilidade das ações humanas e a efetividade dos planejamentos. Por outro lado, essa assertiva de Santos para as ações humanas nos remete a afirmar que a ação do clima sobre o território (não dotada de intencionalidade) e o comportamento das doenças relacionadas com o clima ocorrem de maneira diferenciada.

A interpretação da 'autonomia do resultado' seria o evento, que para Santos (2004, p.95) "é o resultado de um feixe de vetores, conduzido por um processo, levando uma nova função ao meio preexistente. Mas o evento só é identificável quando ele é percebido, isto é, quando perfaz e se completa. E o evento somente se completa quando integrado no meio." Logo, "se aquele feixe de vetores pudesse ser parado no caminho, antes de se instalar, não haveria evento" (SANTOS, 2004, p.95). Isso pode ser identificado através do diagrama básico do

S.C.U.²⁵ (MONTEIRO, 2003, p.45) e nos diagramas dos subsistemas termodinâmico²⁶ (MONTEIRO, 2003, p.47), físico-químico²⁷ (MONTEIRO, 2003, p.50) e hidrodinâmico²⁸ (MONTEIRO, 2003, p.54), onde é possível visualizar a entrada de insumo no sistema, esse insumo é transformado pela ação humana, resultando em poluição atmosférica, disritmias extremas de precipitação e temperatura do ar, ilhas de calor, alterações dos padrões de ventilação e condensação, etc. Percebidos por meio dos canais de percepção correspondentes a cada subsistema, sendo as doenças que se relacionam com o clima um resultado e meio de percepção.

Na complexa interação entre as partes e entre estas e o todo sistêmico, o evento é um veículo de uma ou alguma das possibilidades existentes. Eddington (1968, p.186) nos mostra que um evento é exatamente um ponto no espaço-tempo cronológico, “um dado instante em um dado lugar”. Da combinação de uma ordem temporal e de uma ordem espacial deriva o princípio da diferenciação (SANTOS, 2004). Na fusão da ordenação temporal e da ordenação espacial poderíamos entender melhor a natureza da diferenciação, no nosso caso da diferenciação socioespacial e do comportamento da dengue. Assim, cabe afirmarmos que um evento atmosférico ou uma epidemia, por exemplo, são sentidos de forma diferente pelos habitantes da cidade, tanto pela própria heterogeneidade espaço-temporal dos eventos, como pelo ordenamento temporal e as características espaciais do lugar onde eles ocorreram.

Santos (2004, p.147) nos mostra que os eventos naturais “resultam do próprio movimento da natureza, isto é, da manifestação diversificada da energia natural. É assim, que a natureza muda pela sua própria dinâmica”. Já os eventos sociais resultam da ação humana, da interação entre os homens, dos seus efeitos sobre os dados naturais. Um tornado, a queda de um raio, uma chuva torrencial, um terremoto seriam eventos naturais (evolutivos), já um alagamento, um acidente de automóvel, a chegada de um trem, um show ou partida de futebol seriam eventos sociais (históricos). A aquisição de uma doença infecciosa por uma pessoa na

²⁵ Apêndice A.

²⁶ Apêndice B.

²⁷ Apêndice C.

²⁸ Apêndice D.

cidade é um evento que resulta tanto da ação humana como do movimento da natureza.

A própria formulação do S.C.U. de Monteiro aponta a possibilidade de pensar os eventos naturais e sociais na cidade de forma consubstanciada. A cidade: um lugar, um ponto do espaço onde se dará, em um instante do tempo cronológico, o tempo atmosférico e as doenças vinculadas a ele. A cidade como o depositário final do evento, o núcleo do S.C.U. Daí a possibilidade de analisá-la ao mesmo tempo como um universo e como um aglomerado de todos os eventos ocorridos em espaços e tempos únicos.

Ao aprofundarmos a análise em escalas mais detalhadas, observamos a cidade como um universo, um conjunto de lugares onde se desenrolam eventos em um dado instante. Cada lugar na cidade é dotado de ordens temporais e espaciais próprias, fruto da interação com tempos externos múltiplos (tempo mundial, tempo do Estado-Nação, tempo das regiões), e ordens espaciais de várias escalas. Portanto, cada lugar é diferente do outro e diferente de si mesmo ao longo do tempo cronológico, mas seus elementos naturais, mesmo que humanizados, ou transformados em segunda natureza, permanecem em sua gênese regidos pelas leis naturais, enquanto que seus elementos sociais apresentam peculiaridades do local, mas estão submetidos a uma lógica social mundial, a globalização, que carrega em seu cerne a produção de um espaço mundializado como realização do capitalismo em reprodução, onde “em seus conteúdos mais profundos revela a relação entre o que se conserva/mantém do processo histórico – as relações de propriedade, de classe e de dominação” (CARLOS, 2011, p. 41).

Nos lugares ocorrem os eventos atmosféricos e a dengue, tidos, em sua gênese, como fenômenos naturais, portanto, naturalmente diferentes por conta de sua diversificação natural. Ao passo que a cidade também se apresenta diversificada como fruto do desenvolvimento geograficamente desigual produzido historicamente.

Os eventos atmosféricos e as doenças ao se realizarem no lugar deixam de ser um evento potencial para ser um evento concreto, se tornam únicos. Aqui convém ressaltar que cada vez mais a diferenciação dos lugares é produto social, portanto, histórico, e pelo modelo econômico atual, é desigual e combinado.

Atrelado à análise episódica incorporamos a concepção de “padrões” do clima, que significava, para Monteiro, uma tentativa de substituir os valores médios pelas definições de padrões habituais (mais frequentes) e excepcionais (representativos das irregularidades climáticas, anos secos e úmidos, frios e quentes, etc.), e para nós, assumia a possibilidade de padrões nos tipos de tempo, nos ciclos epidêmicos, e na diferenciação socioespacial, ao mesmo instante que observávamos fenômenos episódicos, tanto climáticos como epidemiológicos. Logo, não buscávamos os padrões dos fenômenos, mas tínhamos em mente a possibilidade de padrões nos fenômenos, cada um analisado nas peculiaridades das relações que lhes cabem.

Os padrões nos tipos de tempo e nos ciclos epidêmicos apresentam as peculiaridades próprias de sistemas naturais, mesmo que modificados pela sociedade. Assim, não poderíamos negar suas diversificações perpétuas, a ‘diversificação da natureza’ como apontada por Whitehead (1919). Esta diversificação consiste na renovação da identidade do mundo natural mediante as trocas de energia entre os seus elementos em um movimento perpétuo, modificando seus aspectos e ela própria como um todo. Um modo de diversificação sucede outro modo de diversificação, através de um processo pelo qual se constituem entidades a que denomina de elementos naturais, produtos cujas características derivam a cada momento do respectivo modo de diversificação.

Collingwood (1946, p.166) vê a diversificação da natureza de Whitehead como consistindo de padrões móveis, cujo movimento é essencial a sua existência, “passível de análise através de eventos ou ocasiões”. Na diversificação natural da atmosfera ou da dengue são idênticas a essência e a estrutura, ou padrão. Como afirma Santos (2004, p.130), “os diversos momentos de diversificação da natureza criam padrões específicos, que a definem”. Fato esse já apontado por Max. Sorre ao se referir à sucessão habitual dos estados atmosféricos, ou seja, a maneira pela qual se encadeiam os tipos de tempo. Assim, “os diversos climas teriam, durante as várias estações do ano, tipos de tempo característicos, que se sucederiam de forma definida, caracterizando cadeias de tipos de tempo” (TAVARES, 1976, p. 80). Monteiro (1971) propôs que se considerasse a análise rítmica como método de investigação, já que as condições reinantes nos diversos períodos sazonais de um

ano repetir-se-iam teoricamente em outro, constituindo o ritmo climático, sendo esse a essência do clima.

A diversificação da natureza, no caso da dengue, se identifica também no processo dinâmico e progressivo de seleção adaptativa para a sobrevivência do vetor que ocorre cotidianamente na natureza. Isto pode ser bem evidenciado na força da reemergência das infecções causadas pelos vírus do dengue, pois a inserção dos quatro sorotipos destes agentes às populações humanas vem crescendo em magnitude e extensão geográfica, desde meados do século XX (HALSTEAD, 1997), em função da velocidade de circulação e replicação viral, facilitada pela extraordinária capacidade de adaptação das populações de mosquitos que lhes servem como transmissores, e pela incapacidade do homem, neste momento, de se proteger contra estas infecções (TEIXEIRA, BARRETO e GUERRA, 1999). Assim, a dengue trata-se de uma doença com explícita expressão no universo bioecológico e no mundo das relações sociais.

Utilizando-se do episódio para compreender a relação entre os fenômenos sociais e naturais, tomamos os eventos como históricos, sem perder de vista a gênese natural do evento climático ou epidemiológico. Consideramos a teia de relações que envolvem os determinantes da dengue, as interações entre os diversos determinantes e o complexo jogo social que os envolve.

Essa abordagem nos permitiu utilizar todos os dados disponíveis, variando as técnicas de acordo com o que tínhamos de informação²⁹. Nesse sentido, a qualidade e quantidade dos dados determinaram a variedade de técnicas utilizadas num e noutro caso. Ela também funcionou como estratégia de compreensão dos fenômenos geográficos sob duas perspectivas consubstanciadas, uma dando ênfase na sucessão temporal enfatizando as variações dos estados através dos fluxos, e a outra se concentrando nas mudanças espaciais, procurando relações espaciais por meio de matrizes de correlações, mostrando-nos a dualidade encadeamento e totalidade dos estados. Também analisamos o contexto social sob o qual se realizava a doença e a sua relação com os fenômenos climáticos.

²⁹ As falhas nas séries históricas dos dados referentes às variáveis climáticas, epidemiológicas e socioespaciais, se tornaram uma razão para a busca de alternativas que os considerassem na análise. A identificação dos fatores apropriados à investigação compreendia refletir os grupos populacionais integrados em contextos materiais e psicossociais que interagem em várias escalas. As escalas dos dados disponibilizados (município e bairro) e a dessemelhança das séries temporais de acordo com cada variável, nos fez ir à procura de possibilidades teóricas e técnicas que nos guiassem numa análise integradora dos dados multiescalares e multitemporais a que dispúnhamos.

Considerando o Clima Urbano como construção social, a teoria S.C.U. foi o ponto de partida para evidenciar as relações do clima urbano e da dengue na cidade. Posto que o S.C.U. é um sistema adaptativo, cuja elasticidade e amplitude espaço-temporal de sua estrutura, permite uma abertura a todas as escalas de tratamento espacial-temporal e diferentes graus de complexidade urbana, dando-nos a possibilidade de enquadrar tanto os fatores mais amplos e complexos como os mais simples e restritos, mantendo uma conjunção entre o nomotético (assegurado pela estrutura teórica que se apresenta) e o ideográfico (expressado pelas realidades específicas de cada bairro).

Aqui cabe ressaltarmos um dos enunciados básicos do S.C.U.: “O espaço urbanizado, que se identifica a partir do sítio, constitui o núcleo do sistema que mantém íntimas relações com o ambiente regional imediato a que se insere” (Monteiro, 2003, p.20). O S.C.U. confere ao clima urbano uma existência substancial, pois o clima apresenta características concretas através de seus elementos (temperatura do ar, umidade, precipitação, pressão atmosférica e vento), e uma existência relacional, que consiste na relação desses elementos com a sociedade, constituindo uma parte da totalidade espacial. A teia de relações se dá concomitantemente em múltiplas escalas, por exemplo, o clima local se insere em climas sub-regionais e sazonais, além de ser um sistema a quem se integra os microclimas. Analogamente, a cidade se associa com níveis superiores (região metropolitana, estado, divisão regional, país e mundo), como também se subdivide em setores, bairros, ruas, casas, ambientes internos, etc³⁰. Todas essas escalas climáticas e urbanas também se relacionam elevando a complexidade da análise.

Compreendemos que a construção teórica do S.C.U. foi formulada focalizando “o clima da cidade sob uma perspectiva conjuntiva-integradora” (MONTEIRO, 2003, p. 11), com uma conduta investigativa que ver não um antagonismo entre o homem e a natureza, mas uma coparticipação, tornando o clima urbano uma resultante do clima em suas relações com a sociedade. Nas palavras de Monteiro (2003, p.21) “o S.C.U. visa compreender a organização

³⁰ Essas diferenças escalares e taxonômicas são típicas de análises sistêmicas na Geografia e essenciais para fins analíticos, pois fornecem, por um lado, a caracterização geral das possíveis relações entre diferentes escalas, ou subsistemas, e por outro as esferas de análise do fenômeno estudado. Como exemplo: as unidades de paisagem propostas por Bertrand (2004), as categorias taxonômicas da organização geográfica do clima elaboradas por Monteiro (2003), as verticalidades e horizontalidades apontadas por Santos (2004) e os níveis e escalas na produção do espaço preconizadas por Carlos (2011).

climática peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera que, assim, é encarada como operador”.

Nessa perspectiva, tanto a centralidade na atmosfera como a relação *operador-operando*³¹ não convém a nossa pesquisa, pois o foco de nossa análise não parte do objetivo de se investigar o clima urbano de Fortaleza. Todavia, sua compreensão nos moldes apresentados por Monteiro é condição *sine qua non* no entendimento das relações entre o clima como produção social e as doenças relacionadas a ele na cidade. Ambos afetando de forma desigual os diferentes grupos populacionais, o primeiro como expressão dos impactos diretos do ritmo climático e dos eventos atmosféricos excepcionais, e a segunda através da garantia de sua manutenção por meio da baixa prevalência e epidemias cíclicas.

No S.C.U. somente é considerado fluxo de energia o que se concretiza na estrutura urbana. Desse modo, “as relações sociais em si mesmas não têm significação concreta, mas os padrões de comportamento dos habitantes da cidade e as expressões socioeconômicas delas decorrentes, concretizadas na estrutura urbana, passam a ter significação nas diferentes partes em que se expressam” (MONTEIRO, 2003, p. 21). Logicamente que tal assertiva se enquadra perfeitamente no objetivo de Monteiro em entender o clima urbano, já para nós, que buscávamos entender e evidenciar o papel da sociedade na manutenção da dengue e na alteração do clima na cidade, o S.C.U.³² nos forneceu o panorama sobre as relações do clima na cidade, apontando-nos os subsistemas termodinâmico, físico-químico e hidrometeorológico como pontos de partida para enxergar os vínculos do clima com as doenças e com os habitantes da cidade.

Ao falar do *operando* como dinâmico e ativo Monteiro (2003, p. 21) aponta,

“Assim, por exemplo, aumentos de capitais e de população na cidade não podem ser considerados fluxos de energia no S.C.U., mas, inevitavelmente, os elementos internos do núcleo serão aumentados pelo volume do aglomerado humano, pelo número de edificações e viaturas decorrentes, refletindo-se na estrutura do S.C.U.”

³¹ O operador é a atmosfera, enquanto o operando é o conjunto complexo e estruturado formado por tudo o que não é atmosférico e se concretiza no espaço urbano, incluindo o homem e os demais seres vivos (MONTEIRO, 2003). Nas palavras de Monteiro (2003, p.41): “O *artefato físico* criado pela urbanização, integrado ao suporte geoecológico em que se insere dinamizado pelos fluxos urbanos, é que constitui o operando do S.C.U. cuja estrutura é penetrada e percorrida por fluxos energéticos do operador: a atmosfera”.

³² “É mister que se considere o S.C.U. como um dos muitos subsistemas pertinentes a realidade urbana”. (Monteiro, 2003, p. 38).

Nessa colocação podemos supor a nítida consciência de Monteiro a respeito das interações dos fenômenos socioeconômicos com o clima, todavia, ao construir o S.C.U. tendo o clima como objeto de investigação, ele não faz uma análise dos fenômenos sociais que levaram ao aumento dos elementos internos do núcleo, o que reafirmamos, ser coerente para o que Monteiro pretendia analisar, já que o mesmo considerou como insumos de energia que penetram no S.C.U., aqueles encaminhados diretamente à atmosfera que envolve a cidade.

No nosso estudo, tirando o foco do clima e centrando na relação entre os aspectos climáticos, epidemiológicos e socioeconômicos, nos vemos destinados a analisar as ações humanas e suas intencionalidades que levaram a alterações dos elementos do núcleo do S.C.U.³³ e suas consequências no comportamento espaço-temporal da dengue.

Partindo dos subsistemas (termodinâmico, físico-químico, e hidrometeorológico), que se iniciam na essência da atmosfera e desembocam na percepção humana, foi possível visualizar, o comportamento dos determinantes climáticos e da dengue.

Aleixo e Sant'Anna Neto (2011) e Aleixo (2012) propõem uma articulação interessante a respeito do mencionado no parágrafo anterior. Ao analisar a influência do clima e do tempo na propagação de doenças e as multidimensionalidades envolvidas na morbidade de patologias relacionadas ao ar e a água, consideraram o S.C.U. como estrutura de análise do clima e dos diferentes tipos de tempo no espaço urbano, incorporando aos três subsistemas propostos por Monteiro (1976) variáveis referentes a saúde humana. Assim, no subsistema termodinâmico, a análise é centrada na relação entre as mudanças na produção e uso do solo urbano com o fluxo de energia, que modificam o albedo, constituindo uma atmosfera urbana que possui como efeitos diretos o desconforto térmico e a redução do desempenho humano, favorecendo o estresse, o cansaço e a irritação, agravando as doenças psicossociais, as doenças cardiovasculares e respiratórias.

No subsistema físico-químico são focados os mecanismos de difusão dos poluentes atmosféricos desde a fonte até o ambiente circundante que se contamina,

³³ Mesmo que já esteja subtendido nas entrelinhas desse estudo, o clima urbano a que nos referimos é como aponta Monteiro (2003, p. 19), “um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização”. Assim, traz na sua leitura um fato natural (clima local) e um fato social (a cidade).

tendo como efeitos diretos problemas sanitários, doenças respiratórias e oftalmológicas. Esse subsistema funciona como referencial de estudo da produção socioeconômica no espaço geográfico. O subsistema hidrometeorológico trata do impacto meteorológico. Ele foca a análise nas variações extremas e formas violentas dos tipos de tempo, percebidas nos desvios dos padrões habituais e disritmias. A variedade tipológica se evidencia nas irregularidades quanto à frequência temporal, intensidade e distribuição espacial, em função dos mecanismos de circulação regional dos sistemas atmosféricos a que estão inseridos.

Por fim, com base nas considerações ora apresentadas, realizamos a investigação do espaço urbano fortalezense buscando entender a teia de relações entre o clima urbano e a dengue na cidade, considerando a complexidade dos fenômenos sociais, em uma realidade objetiva, múltipla e construída onde, as relações causais são mútuas e os eventos multidimensionais (MAYKUT E MOREHOUSE, 1994). Essa realidade multifacetada é condição de sua própria produção e se concebe no tempo cronológico e no espaço, consubstancialmente também o constrói. Ela é o acontecer do movimento da sociedade.

2.3. O risco e a vulnerabilidade como ferramentas

Diante dos mais variados campos científicos que tratam do risco e da vulnerabilidade, seja como conceitos analíticos, como fontes de medidas ou como ciência (ALMEIDA, 2012), os consideramos como ferramentas, na medida em que a aplicabilidade de seu conceito nos deu suporte para identificar as áreas que apresentavam condições socioambientais de proliferação da dengue e os grupos populacionais mais vulneráveis à doença diante dos critérios adotados na pesquisa. Permitindo-nos fazer uma leitura do espaço onde ocorre a dengue, desvendando o comportamento espaço-temporal da doença e as correlações entre a incidência e casos de dengue com as variáveis climáticas e socioeconômicas.

Tentamos ao longo da análise identificar quem eram as pessoas acometidas por tal doença e em que contextos estavam inseridas. Portanto, o risco e a vulnerabilidade aqui propostos não são um fim na pesquisa, mas um meio que nos forneceu informações, as quais analisadas ajudam a comprovar nossas hipóteses.

Através da leitura dos dados socioambientais por bairro, foi possível traçar os nexos causais de tais vulnerabilidades, fazendo um corte no tempo onde utilizamos os dados dos censos demográficos para, retratar o perfil da população de acordo com as variáveis escolhidas para três episódios, e delinhamos a teia evolutiva da dengue e do clima no espaço urbano fortalezense.

Diante do léxico confuso de significados e abordagens para a compreensão da vulnerabilidade aos riscos sejam biológicos, ambientais, econômicos, sociais, tecnológicos, dentre outros (CUTTER, 1996), cabe-nos esclarecermos, mas sem visar à exaustividade, a concepção de vulnerabilidade e risco utilizados na presente pesquisa, e os motivos que nos levaram a utilizá-los como ferramentas de análise.

A abordagem da vulnerabilidade no âmbito da pesquisa foi feita através do conceito de 'risco' pautado na percepção de um perigo ou ameaça potencial. Portanto, sentido como expectativa e geralmente com o desejo de sua não concretização. O risco ao se tornar um fato concreto, objetivo, em um tempo e espaço específicos, se realiza como um acontecimento, um evento (uma inundação, a contaminação generalizada da população por um vírus, um acidente de trânsito, etc) dentro de um contexto histórico que o produziu³⁴ enquanto risco, envolvendo assim, as relações sociais, os modos de ocupação do território e as maneiras de se relacionar com a natureza característica da época. "Torna-se imprescindível considerar que a existência de *natural hazards* é uma função do ajustamento humano a eles, posto que sempre envolve iniciativa e decisão humana" (MONTEIRO, 1991, p.8).

O evento pode ter origens diversas, inclusive por meio de outros eventos, e ao ser percebido pelo indivíduo ou população assume a perspectiva futura de um novo acontecimento, a própria expectativa do risco. Concordando com Veyret (2007, p.26)

"o risco e a percepção que se tem dele não podem ser enfocados sem que se considere o contexto histórico que o produziu e, especialmente as relações com o espaço geográfico, os modos de ocupação do território, e as relações sociais características da época".

³⁴ Ao falarmos de produção do risco, compartilhamos com a opinião de Giddens (1991), para o qual o risco atual é fabricado, dependendo cada vez menos das contingências naturais e cada vez mais das intervenções sociais e culturais no meio.

Conforme a mesma autora o risco é “a percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele” (VEYRET, 2007, p.24)³⁵ evidenciando-o como eminentemente social na medida em que é uma percepção humana diante de um ou um conjunto de determinadas ameaças que se realizam como eventos. Essas ameaças sujeitam o viver em conjunto e ameaçam a coesão social.

A previsibilidade do risco admite geralmente uma conotação probabilística podendo ser entendido como a probabilidade da ocorrência de um evento adverso. No caso da epidemiologia apresenta-se como a probabilidade da ocorrência de um efeito adverso para a saúde humana (MEDRONHO et al., 2003; BERTOLOZZI et al., 2009). Busca as “associações entre os eventos ou condições patológicas e outros eventos e condições não patológicas causalmente relacionáveis” (AYRES, 2009, p. 131). A Organização Pan-Americana de Saúde (1997, p.19) aponta o ‘risco’ como

um conceito utilizado para medir a probabilidade de um evento futuro com consequências negativas como uma infecção pelo vírus do dengue ou um surto. A probabilidade depende da presença de um ou mais características ou determinantes do evento.

Diante do apontado, consideramos o risco à dengue como a intrincada e interdependente relação entre o perigo que uma pessoa ou grupo de pessoas tem de adquirir a doença e os condicionantes externos e internos do indivíduo ou conjunto da população que os tornaram mais vulneráveis.

As principais concepções de vulnerabilidade têm vindo da comunidade científica que estuda os efeitos e a prevenção de impactos dos chamados desastres naturais. Assim, Blaikie et al. (1994, p.57), define vulnerabilidade como “o conjunto de características de uma pessoa ou grupo em relação a sua capacidade de antecipar, lidar com, resistir e recuperar-se dos impactos dos perigos naturais (desastres)”. Watts e Bohle (1993, p.44) a concebem como:

um espaço social de múltiplas camadas e dimensões, definido por determinadas capacidades políticas, econômicas e institucionais das pessoas, em momentos e lugares específicos, em termos de resistência e suscetibilidade, incluindo dimensões físicas, sociais, culturais e psicológicas que são usualmente vistas no contexto de gênero, tempo, espaço e escala.

³⁵ Outras definições de risco que se aproximam de Veyret (2007) podem ser vistas em White (1974), Kates (1978), Park (1985), Burton, Kates e White (1993), Smith (2001), Castro et al. (2005), Souza e Zanella (2010), Almeida (2012).

Também Pelling & Uitto (2002, p.50) a definem como: “o produto da exposição física a um perigo natural e da capacidade humana para se preparar e recuperar-se dos impactos negativos dos desastres”. Por sua vez, Campos (1999) demonstra-nos que a vulnerabilidade diz respeito às condições objetivas e subjetivas de existência, historicamente determinadas, que originam ou aumentam a predisposição de uma comunidade a ser afetada pelos possíveis danos causados por uma ameaça. As concepções supracitadas aponta-nos que a vulnerabilidade constitui-se em um conjunto de vários fatores relacionados entre si e assim, como os riscos, apresentam uma conjuntura histórica³⁶.

Longe de classificar a vulnerabilidade à dengue como social ou natural, a perspectiva de trazer a vulnerabilidade como ferramenta, nos fez assumi-la como integradora-generalizadora dos dados climáticos, epidemiológicos e socioeconômicos, permitindo uma visão espaço-temporal passível de mapeamento.

Da mesma forma, o risco aqui tratado liga-se às ciências da natureza e da sociedade, conduzindo-nos a uma abordagem de interface entre essas dimensões. É o que Mendonça (2004a; 2004b) denomina de risco socioambiental. Nessa abordagem Mendonça (2004b, p.141), em estudo para a Região Metropolitana de Curitiba, mostra que “as condições de vida da população passaram a desempenhar importante papel na constituição e compreensão dos problemas ambientais urbanos, e revelou, ao mesmo tempo, diferenciações claras entre cidade formal e cidade informal”. Fato esse também comprovado por Almeida (2010) ao estudar a bacia hidrográfica do Rio Maranguapinho em Fortaleza-CE. Ele observou uma estreita relação entre as áreas de risco de um evento adverso e os grupos populacionais que apresentam desvantagens sociais, identificando áreas onde coexistem riscos ambientais e populações em situação de vulnerabilidade social.

³⁶ Referimo-nos aos ritmos de duração que possibilitam identificar a velocidade com que as mudanças ocorrem. Consideramos a qualidade ‘histórica’ da conjuntura como sendo o tempo que se prolonga e pode ser apreendido durante uma vida, como: o período de uma crise econômica; a duração de uma guerra; a permanência de um regime político; o desenrolar de um movimento cultural; os efeitos de uma epidemia ou a validade de uma lei. Tempo este permeado pelo tempo dos acontecimentos breves, como a assinatura de um acordo, uma greve, a independência política de um país, uma chuva torrencial, a exposição de uma coleção artística, a fundação de uma cidade, o início ou o fim de uma guerra. Estes dois sempre relacionados há um tempo estrutural como o próprio tempo de duração do modelo capitalista, de um regime de trabalho como a escravidão, dos hábitos religiosos e das mentalidades que perduram, das convivências sociais em organizações, a exemplo das cidades.

No plano técnico de execução da pesquisa a vulnerabilidade surgiu como uma alternativa à pergunta: como visualizar espacialmente as desigualdades socioeconômicas relacionadas ao comportamento da dengue?

Consideramos que a vulnerabilidade implica na existência de alguma forma de dimensão externa às pessoas que pode predispô-las a um risco crescente. O risco está intimamente ligado à vulnerabilidade e pode ser visto como uma função da mesma, assim, como dos perigos (*hazards*)³⁷.

Diferentes comunidades podem estar sujeitas a um mesmo perigo, mas apresentando riscos diferenciados por não serem igualmente vulneráveis. Desse modo, a vulnerabilidade às doenças e situações adversas da vida distribui-se de maneira diferente segundo os indivíduos, regiões e grupos sociais, relacionando-se com vários fatores de abordagem geográfica como a pobreza, as crises econômicas, o nível educacional, o local e o clima (SANCHES, BERTOLOZZI, 2007). Daí a vulnerabilidade nos indicar também processos de exclusão social, de desigualdades e segregações, o enfraquecimento de certos grupos sociais e suas capacidades de reação.

São mais vulneráveis as pessoas cujas condições sociais, culturais, étnicas, políticas, econômicas, educacionais e de saúde apresentam diferenças de acesso à vida urbana em forma de desigualdades. Cardoso (2008) aponta que essas desigualdades se expressam também como desigualdade ambiental, já que as populações com menor poder aquisitivo tendem a se localizar em áreas de maior exposição a situações insalubres (contaminação de água, do solo e do ar) e inseguras (riscos de acidentes de diversos tipos).

A quantificação dessas diferenças determinadas por fatores tais como escolaridade, saneamento básico, renda e densidade populacional, nos permitiu identificar os grupos populacionais mais vulneráveis a dengue diante do comportamento da doença em eventos episódicos.

Através da abordagem epidemiologia, colocamos em evidencia a cadeia de nexos causais da dengue, o que implicou uma análise das relações entre os

³⁷ Existe na literatura que estuda os riscos uma imparcialidade quanto à tradução do termo *hazard*, tanto porque não há uma palavra correspondente em português que exprima o verdadeiro significado da palavra *hazard* (MANDAROLA JR. e HOGAN, 2003), como também porque os dicionários geográficos usam indistintamente os termos risco, perigo e as vezes catástrofe se referindo a um mesmo fenômeno (CASTRO, 2000). Adotamos o raciocínio de Mandarola Jr. e Hogan (2003) no qual estar em risco significa estar susceptível a ocorrência de um *hazard*, portanto, transposto como perigo ou ameaça (MANDAROLA JR. e HOGAN, 2003).

fenômenos que estão cada qual em suas respectivas esferas. Logo, na análise foi necessário apreender os fatores pertinentes, escolhidos para serem capazes de sustentar a causalidade e que nos permitisse enfatizar a desigualdade social tornando o clima e as doenças agentes de exclusão enquanto suas manifestações episódicas³⁸.

2.4. Aspectos epidemiológicos e biogeográficos da dengue

O presente subcapítulo se fez necessário, pois ao expor informações sobre a ecologia do dengue e do *Aedes aegypti*, traz os apontamentos basilares para que o leitor possa compreender os processos naturais, os padrões móveis e perpétuos da dengue. Assim como os padrões nos tipos de tempo, consideramos que os ciclos epidêmicos apresentam peculiaridades próprias de sistemas naturais, mesmo que modificados pela sociedade³⁹. Lembremo-nos que o próprio movimento da natureza, resulta em um evento natural (SANTOS, 2004), o que nos possibilitou tecer uma perspectiva de causa-efeito envolvendo os determinantes da doença, todavia, sem perder de vista a complexidade do seu ciclo epidemiológico na atualidade.

Para isso, consideramos na investigação as características biológicas do vetor, do vírus e das pessoas, as características históricas e epidemiológicas da doença e seu movimento no tempo e espaço, o uso do território na atualidade e os sistemas de informação e monitoramento⁴⁰, em uma “interdependência estrutural dos fenômenos” (ALMEIDA FILHO, 1992). Assumimos a visão de Cherkasskii (1988) de um “sistema epidemiológico ecológico social” para a manifestação da dengue, constituído por dois subsistemas em interação: o biológico (epidemiológico-ecológico) e o social, que interagem e governam o processo epidêmico.

³⁸ Adiantamos que também consideramos como processos de exclusão na teia de relações da cidade, as epidemias, o comportamento e a manutenção da dengue.

³⁹ Os raciocínios de Whitehead (1919) e Collingwood (1946) expostos no capítulo 2 nos permitem visualizar isso.

⁴⁰ Salientamos que não fizemos um levantamento histórico sobre a dengue no mundo ou no Brasil, pois centramos a exposição nos processos epidêmicos urbanos do presente. Todavia, não deixamos de considerar a história da mesma, materializada neste capítulo através das informações sobre a dinâmica epidemiológica da doença. Para informações sobre o histórico da doença consultar Donalizio (1999), Junior e Junior (2008) e Catão (2010).

Tratamos com mais ênfase das características biogeográficas do vetor e do vírus da dengue, e o seu ciclo de transmissão urbano endêmico/epidêmico⁴¹, permitindo ao leitor entender como se dão os processos de transmissão e contágio, as relações objetivas e ecológicas da exposição, os mecanismos fisiopatológicos e a expressão clínica da doença, sinalizando uma melhor compreensão da doença no espaço urbano fortalezense.

O ciclo endêmico/epidêmico é o mais comum na atualidade, e o mais importante para a saúde pública e vigilância em saúde na escala global (DEGALLIER, 1996). Ocorre em áreas urbanas e assentamentos humanos mais densos, onde o vírus circula endemicamente, configurando uma transmissão contínua, mas a baixos níveis, com alguns períodos epidêmicos e um grande número de casos em um curto período de tempo, tendo o *Aedes aegypti* como o principal vetor (GUBLER, 1998).

A dengue, doença viral febril aguda, atualmente, é a mais importante arbovirose que afeta o ser humano, constituindo-se um sério problema de saúde pública mundial⁴², especialmente nos países tropicais, onde as condições ambientais atreladas aos problemas sociais favorecem o desenvolvimento e a proliferação do *Aedes aegypti*, principal mosquito vetor da doença (BARRERA et al., 2000; GUBLER, 2002a; GLUBER, 2002b; BRASIL, 2006). Schatzmayr (2008) aponta o vírus da dengue como o mais difundido geograficamente, sendo encontrado em áreas tropicais ou subtropicais (Figura 02). A intensidade e rapidez dos fluxos, como as viagens de pessoas e de bens possibilita o aumento da circulação dos vírus e vetores, e auxiliam na manutenção e disseminação da doença (CATÃO, 2012), ao passo que sua adaptação aos seres humanos mantém a circulação dos vírus em áreas urbanas especialmente as grandes cidades de países tropicais⁴³ (GLUBER, 2004b).

⁴¹ Gluber (1998a) aponta três ciclos de transmissão do dengue, o Ciclo Enzoótico/Florestal, o Rural/Epídêmico e o Urbano Endêmico/Epídêmico. Cada ciclo possui particularidades quanto ao local e às formas de circulação.

⁴² Gluber (1998a) aponta a emergência do dengue como um problema de saúde pública global, como consequência das mudanças socioespaciais em todo mundo, juntamente com a destruição ocasionada no sudeste asiático pela segunda guerra mundial. Kuno (2009) acrescenta que o desenvolvimento rápido dos procedimentos clínicos e laboratoriais para identificação e combate a doença, associados à expansão e rapidez da informação permitiram ao mesmo tempo conhecer a real área de abrangência do dengue e uma visão do todo em caráter simultâneo.

⁴³ Entretanto, ainda é registrada a existência de ciclos enzoóticos florestais, mas que não são de grande importância na atual transmissão e disseminação dos vírus (CATÃO, 2012).

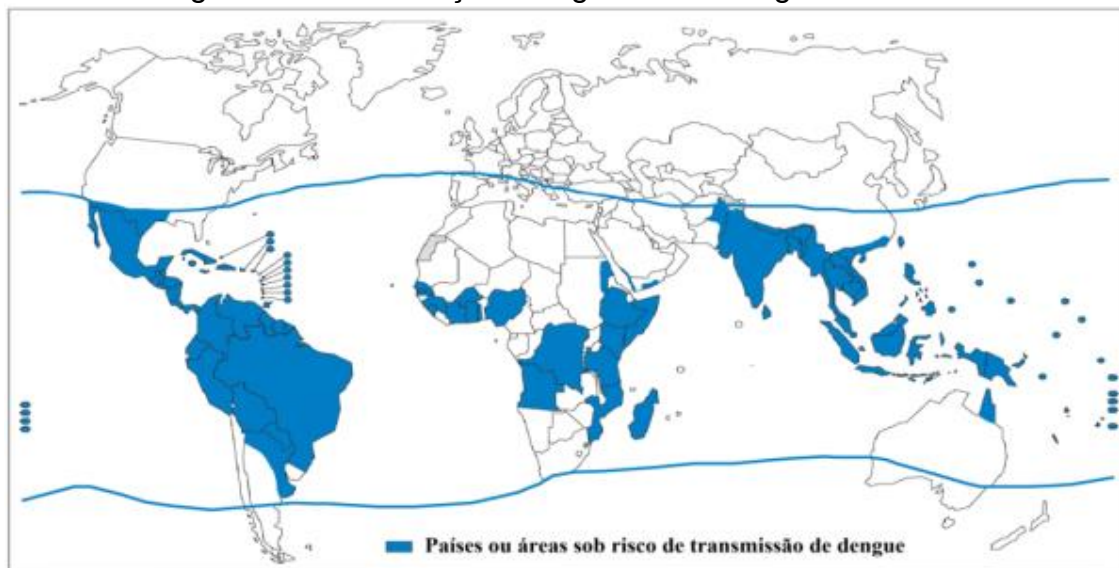
Segundo a OMS, são estimados 50 milhões de casos anualmente, e 250 a 500 mil casos de FHD no mundo todo (WHO, 2011). As taxas de mortalidade variam de 1% a 10% e são maiores principalmente em países onde o manejo clínico de pacientes com sintomas hemorrágicos mais graves é deficiente (HESSE, 2007).

De acordo com o Ministério da Saúde (2009: 11),

nas últimas duas décadas, a incidência de dengue nas Américas tem apresentado uma tendência ascendente, com mais de 30 países informando casos da doença, a despeito dos numerosos programas de erradicação ou controle que foram implementados. Os picos epidêmicos têm sido cada vez maiores, em períodos que se repetem a cada 3-5 anos, quase de maneira regular. Entre 2001 e 2005, foram notificados 2.879.926 casos de dengue na região, sendo 65.235 de dengue hemorrágica, com 789 óbitos. As maiores incidências nesse período foram reportadas pelo Brasil, Colômbia, Venezuela, Costa Rica e Honduras (82% do total).

Desde a reintrodução do vírus no Brasil, na década de 1980, mais de 60% dos casos notificados de dengue na Região das Américas ocorreram no Brasil (NOGUEIRA et al, 2007).

Figura 02 – Distribuição Geográfica da dengue no mundo



Fonte: WHO, 2014.

A dengue apresenta quatro formas de infecção. Na infecção assintomática e dengue clássico, o homem infectado apresenta cefaleia, dores musculares, dores articulares, exantema, diarreia e vômitos. Estas duas formas apresentam curso benigno. As outras formas são: a febre hemorrágica da dengue (dengue hemorrágica), responsável pelo número crescente de casos graves e

óbitos, geralmente associada à hemorragia e alterações hemodinâmicas, queda de pressão arterial e no extremo mais grave define a síndrome do choque da dengue; e a dengue com complicações, associada a manifestações frequentemente graves, mas menos comuns como hepatite e manifestações neurológicas (SHEPARD et al., 2004; SILVA e ANGERAMI, 2008).

Torres (2005) aponta alguns aspectos considerados importantes para o desenvolvimento das formas graves desta doença, como: a manutenção de elevados índices de infestação vetorial, população de muitas localidades ou regiões com anticorpos contra um ou mais sorotipo do vírus do dengue, resultante de imunidade por infecções anteriores e a circulação simultânea de sorotipos.

Seu agente etiológico é o arbovírus⁴⁴ do gênero *Flavivirus*, pertencente à família *Flaviviridae*. São conhecidos quatro tipos de vírus (arbovírus) que constituem os sorotipos designados como I, II, III, IV antigeneticamente separados⁴⁵. A susceptibilidade ao vírus da dengue é universal, entretanto, a infecção por um dos sorotipos dá proteção permanente para o mesmo sorotipo (imunidade homóloga) e imunidade parcial e temporária contra os outros três (imunidade heteróloga), ou seja, a imunidade é permanente para um mesmo sorotipo, havendo imunidade cruzada temporariamente. Em crianças, por exemplo, a imunidade heterotípica transitória devido aos anticorpos maternos ocorre até no máximo sete ou oito meses após o nascimento (CARROLL et al. 2007; BRASIL 2006). Acredita-se também que o tipo de vírus associado à infecção secundária possa ter grande importância no desenvolvimento de casos graves da doença (OMS, 1987; VERONESI, 1991).

Os quatro tipos de vírus favorecem a expansão e o surgimento de epidemias de dengue, aumentam a taxa de alterações genéticas dos vírus, e assim, aumentam a probabilidade de surgimento de cepas ou genótipos virais com maior capacidade de replicação, de mais fácil transmissão e com grande potencial epidêmico ou virulência, um dos fatores de risco sugeridos para os casos graves (TEIXEIRA et al, 1999; GUBLER 2002b; GUZMAN et al, 2010; RIVERA e RODRÍGUEZ, 2010). Cidades com hiperendemicidade, como Fortaleza, aumentam as chances de ter casos graves uma vez que com os quatro sorotipos circulando, a

⁴⁴Arbovírus são vírus que se multiplicam nos tecidos dos organismos dos artrópodes, infectando-os, e tornando-os vetores depois de sugarem sangue de hospedeiros em período de viremia.

⁴⁵ Os sorotipos 1 e 2 foram isolados na década de 1940, e os sorotipos 3 e 4 foram isolados no decorrer da epidemia de FHD no Sudeste Asiático em 1956 (TEIXEIRA et al. 1999; BARRETO e TEIXEIRA 2008; BRASIL 2006).

probabilidade de um mesmo indivíduo contrair mais de uma vez a doença torna-se maior.

Gluber (1997) e Tauil (2001; 2002) apontam a cepa do sorotipo do vírus infectante, o estado imunitário e genético do paciente, a concomitância com outras doenças⁴⁶ e a infecção prévia por outro sorotipo viral da doença, além da combinação de todas elas, como fatores de risco que contribuem para os casos mais graves. Brasil (2002) apresenta três teorias mais conhecidas que tentam explicar os casos graves. A primeira relaciona o aparecimento de FHD à virulência da cepa infectante, de modo que as formas mais graves sejam resultantes de cepas extremamente virulentas, fruto de mutações ou seleção natural de cepas mais virulentas (Teoria de Rosen). Na segunda, denominada de Teoria de Halstead, a FHD vincula-se às infecções sequenciais por diferentes sorotipos do vírus da dengue, num período de três meses a cinco anos. Nessa teoria, a resposta imunológica na segunda infecção é exacerbada, o que resulta numa forma mais grave da doença. A terceira hipótese é uma hipótese integral de multicausalidade que tem sido proposta por autores cubanos, segundo a qual se aliam vários fatores de risco às teorias de Halstead e da virulência da cepa. A interação desses fatores de risco promoveria condições para a ocorrência da FHD⁴⁷.

A transmissão de dengue só ocorre porque existem elos que são indispensáveis na cadeia epidemiológica da doença, especialmente três, quais sejam: o vírus, o transmissor e o indivíduo susceptível. A interação desses elementos e outros fatores externos, naturais ou ambientais e artificiais, é que culmina na presença do vírus, inicialmente sob a forma epidêmica e, posteriormente, endêmica (KUNO, 1995; KUNO, 1997; GUBLER, 1997a).

O modo de transmissão da dengue de acordo com o Guia de Vigilância Epidemiológica (2006, p. 231),

se faz pela picada dos mosquitos *Aedes aegypti*, no ciclo ser humano-*Aedes aegypti*-ser humano. Após um repasto de sangue infectado, o mosquito está apto a transmitir o vírus depois de 8 a 12 dias de incubação extrínseca. A transmissão mecânica também é possível, quando o repasto é interrompido e o mosquito, imediatamente, se alimenta num hospedeiro susceptível próximo.

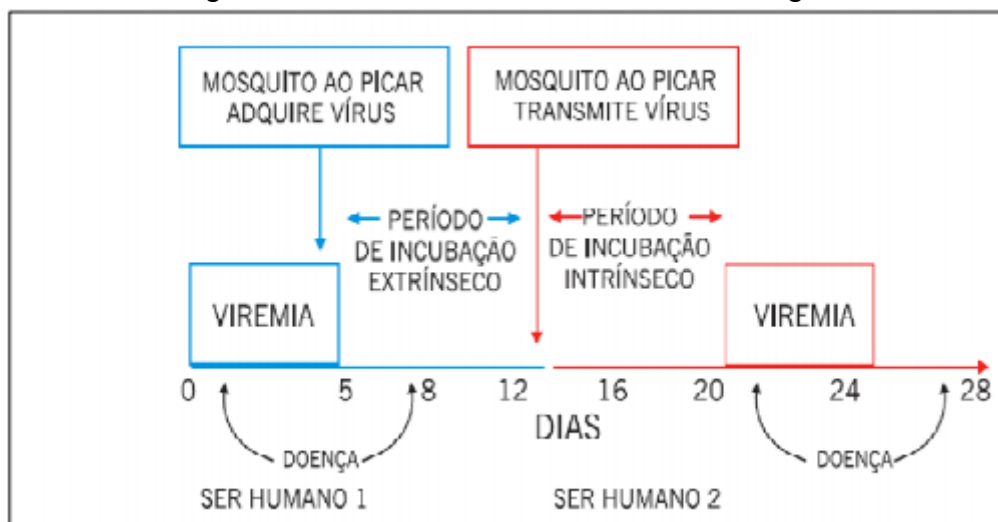
⁴⁶ No Ceará foram relatados casos de co-infecção por melioidose e dengue (ROLIN e CAVALCANTE, 2012; MACEDO et al, 2012).

⁴⁷ Essas teorias constituíram o leque de suposições para entender o comportamento das epidemias asiáticas após a segunda guerra mundial (HAMMON, 1973; ROSEN, 1977; HALSTEAD, 1980; BURKE et al, 1988).

Não há transmissão por contato direto de um doente ou de suas secreções com pessoa sadia, nem por intermédio de água ou alimento.

A dengue possui um período de incubação⁴⁸ que varia de 3 a 15 dias, sendo em média de 5 a 6 dias (PONTES e RUFFINO-NETO, 1994). Seu período de transmissibilidade ocorre em dois ciclos: no ser humano e no vetor. A transmissão do ser humano para o mosquito ocorre no período de viremia⁴⁹, começando um dia antes do aparecimento da febre se estendendo até o 6º dia da doença. No mosquito, após um repasto de sangue infectado, o vírus vai se localizar nas glândulas salivares da fêmea, onde se multiplica depois de 8 a 12 dias de incubação. A partir desse momento, é capaz de transmitir a doença e assim, permanece até o final de sua vida que varia de 6 a 8 semanas (BRASIL, 2006; BRASIL, 2008; RIVERA e RODRÍGUEZ, 2010) (Figura 03).

Figura 03 - Período de transmissão do dengue



Fonte: Brasil, 2008

A intensidade de interação entre o ambiente, o agente, a população de hospedeiros e o vetor determina a dinâmica de transmissão do vírus que oscila entre períodos endêmicos e epidêmicos. Fenômenos de ordem social e ambiental que constituem e se realizam no espaço são os determinantes desses diferentes

⁴⁸Período de incubação é o tempo decorrido entre a exposição ao organismo patogênico e a manifestação dos primeiros sintomas da doença. Nesse período o indivíduo não manifesta nenhum sintoma da doença.

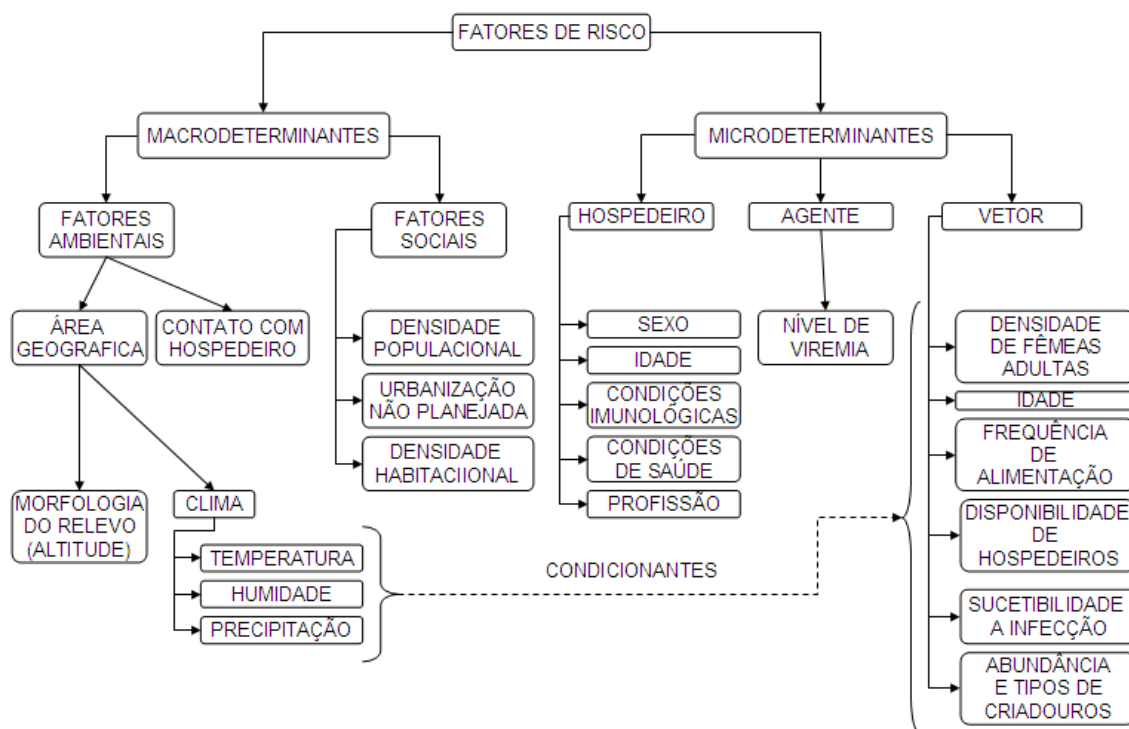
⁴⁹Período de verimia é o tempo que o vírus vivo permanece no sangue do indivíduo. Nesse período, uma pessoa pode vir a infectar vários mosquitos, em diferentes lugares, iniciando ciclos de transmissão em áreas com alta densidade de pessoas e vetores (TAUIL, 2001). Com a rápida velocidade dos transportes atuais uma pessoa pode transportar o vírus da dengue entre cidades e países levando o vírus para populações que nunca tiveram contato prévio com o dengue, ou algum de seus quatro sorotipos.

períodos. A interação entre a introdução de novos sorotipos, a quantidade de pessoas não imunes, a densidade e distribuição de vetores (fêmeas adultas) e a eficácia da vigilância e combate vetorial, funcionam como moduladores de períodos endêmicos e epidêmicos. Essa interação advém de uma gama de fatores que contribuem para o aumento do risco de ocorrência da dengue e atuam ativamente na distribuição desigual dessa doença no território.

É comum encontrarmos na literatura esses fatores divididos em macro e microdeterminantes (OPAS, 1997; JUNIOR E JUNIOR, 2008). Eles partem do pressuposto que todas as pessoas são suscetíveis à infecção por um vírus da dengue, entretanto existe algumas que possuem características que as possibilitam ter um maior contato com mosquitos infectados.

O fluxograma da figura 04 apresenta em um primeiro plano⁵⁰ os fatores de risco à dengue. Alguns deles evidenciam possibilidades de comportamento da dengue no espaço urbano e foram comentados a seguir.

Figura 04 - Fluxograma de fatores de risco para a dengue



Fonte: Adaptado de JUNIOR e JUNIOR, 2008.

⁵⁰ Referimo-nos a um primeiro plano, pois cada fator é em si, o resultado da interação entre tantos outros sistemas. Nos apêndices E e F é possível verificar dois quadros complementares de fatores determinantes da dengue o primeiro proposto pela OPAS (1997) e o segundo elaborado por Teixeira, Barreto e Guerra (1999).

Nos microdeterminantes as condições imunológicas de um grupo populacional poderia ser um fator de barreira para a propagação da doença, uma vez que a propagação do vírus só se efetiva se houver um número suficiente de pessoas não imunes que associada a uma alta densidade e dispersão de vetores pode provocar grande número de casos em pouco período de tempo. O nível de viremia refere-se à capacidade que uma pessoa infectada tem de infectar os vetores, onde uma alta taxa de viremia pode resultar em um maior número de vetores infectados. Catão (2010, p.90) ressalta que “mesmo com densidades mais altas de vetores, pessoas com níveis baixos de viremia podem não transmitir o agente etiológico, e assim, não completar o ciclo de transmissão”, posto que uma pessoa com uma taxa baixa de viremia pode vir a não infectar nenhum mosquito (OPAS, 1997).

A densidade de fêmeas é condição direta para propagação do vírus, que associada à idade dos insetos, à frequência de alimentação e à disponibilidade de alimento aumenta a competência vetorial, ou seja, a sua habilidade em tornar-se infectado por um vírus, replicá-lo e transmiti-lo.

A abundância e tipos de criadouros influem na capacidade de infestação do vetor e é resultado da interação entre um conjunto de fatores, como saneamento básico, condições de moradia, temperatura e umidade do ar, precipitação pluviométrica, comportamento das populações humanas.

Os macrodeterminantes são constituídos por fatores ambientais e sociais. Eles dizem respeito às “áreas geográficas onde o vetor se desenvolve e entra em contato com as populações de hospedeiros” (OPAS, 1997, p. 19).

Como fatores ambientais têm-se: altitude, latitude, precipitação, umidade e temperatura do ar. Em uma escala de análise menor esses fatores,

“se ausentes em determinada área, podem servir de barreira a essa transmissão, limitando ou restringindo a vida do vetor, ou, aumentando o tempo de incubação do vírus de maneira que não se complete todo ciclo, como na situação de altitudes elevadas e temperaturas baixas” (CATÃO, 2010, p.87).

Os fatores sociais estão interligados e dizem respeito a um conjunto de fenômenos que interferem na densidade populacional e habitacional e garantem uma urbanização que propicia a manutenção da dengue e sua distribuição desigual na cidade. Aspectos socioeconômicos e culturais indicam-nos relações com a

densidade e distribuição do vetor, como disponibilidade de criadouros, seja pelo padrão da habitação, pelo não conhecimento sobre a doença, pela cultura de armazenar água, pela falta de regularidade ou não acesso aos serviços públicos (coleta de lixo, esgoto e abastecimento de água), dentre tantos outros.

A densidade populacional e habitacional que culminam com o aumento das cidades em número e tamanho, juntamente com uma urbanização caracterizada pela incapacidade de prover habitações e infraestrutura básica para uma grande parcela da população, ocasionou o aumento no número de criadouros em lugares populacionalmente densos (GLUBER, 1998a).

Nesse processo tem-se o aumento da quantidade de embalagens descartáveis e materiais automotivos, predominantemente pneus, que são depositados ao redor ou mesmo dentro das habitações, conseqüentemente o lixo, agora mais abundante, quando não coletado, acumula água da chuva e se transforma em potenciais criadouros para os vetores do dengue, assim, como o armazenamento de água em toneis⁵¹. A abundância de reservatórios domésticos de água é uma das prováveis causas do sucesso da epidemia (DONALISIO e GLASSER, 2002). Catão (2010) em análise da dengue em escala nacional observou que as áreas deficitárias em índices de cobertura de abastecimento de água ligadas na rede possuíam mais criadouros que servem de depósito de água domiciliar tais como tonéis, tinas e caixas d'águas.

Os vetores da dengue são o *Aedes aegypti*⁵² e o *Aedes albopictus*⁵³, sendo o primeiro o principal (CÂMARA et al, 2009).

O *Aedes aegypti* é originário da África Subsaariana, vivendo em regiões tropicais e subtropicais do globo, entre as latitudes de 35° norte e 35° sul. (JUNIOR e

⁵¹ A Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2001) classifica os principais depósitos de água utilizados como locais de ovoposição em: inservíveis, úteis, depósitos naturais e grandes reservatórios. Em Brasil (2009, p. 74) pode-se encontrar a nova classificação dos depósitos de água.

⁵² O envolvimento do *Aedes aegypti* na transmissão da dengue ao homem foi demonstrada por Bancroft (1906) na Austrália.

⁵³ O *Aedes albopictus* é uma espécie silvestre que se adaptou aos ambientes rurais, suburbanos e urbanos. No Brasil ainda não foi apontado de maneira efetiva como vetor da dengue (TAUIL, 2001), apesar de já terem sido identificados mosquitos não infectados de forma esporádica em algumas áreas urbanas do Brasil (SERUFO et al, 1993; NETO et al, 2002; ALVES et al, 2008). No ano de 2005 no bairro Montese em Fortaleza – Ceará foram encontrados 13 *Aedes albopictus* (todas fêmeas), todavia, nenhum infectado pelo vírus da dengue (MARTINS et al, 2006). Estudos posteriores comprovam a permanência do *Aedes albopictus* na cidade (MARTINS et al, 2010; MARTINS et al 2012). Ibañez-Bernal et al (1997) encontraram mosquitos *Aedes albopictus* infectados com o vírus da dengue em Reynosa - México na epidemia de 1995, evidenciando a capacidade de infecção pelo vírus da dengue, todavia, nas Américas o vetor tem importância secundária, visto que ainda não foi associado à transmissão do vírus.

JUNIOR, 2008; TAUIL, 2002). É um mosquito adaptado ao ambiente urbano de características peri e interdomiciliares. Prolifera-se em diversos recipientes, geralmente introduzidos no ambiente pelo homem, a exemplo de pneus velhos abandonados, garrafas, vasos de plantas, calhas, piscinas, entre outros, cujas paredes servem à ovipostura do mosquito. Macho e fêmea alimentam-se da seiva das plantas, presentes, sobretudo, no interior das casas, no entanto apenas a fêmea pica o ser humano em busca de sangue para maturar os ovos (OPAS, 1982). Tem hábitos diurnos, pica o homem desde o amanhecer até o fim do dia e abriga-se no interior das casas para repousar em cantos sombrios, atrás de móveis, quadros, armários, entre outros refúgios (REY, 1992; NEVES, 1998). As fêmeas possuem uma sobrevivência de dois meses e realizam hematofagia doze ou até mais vezes (VERONESI, 1991; REY, 1992; NEVES, 1998).

Seu ciclo de vida compreende quatro etapas (Figura 05). Os ovos se fixam em locais adjacentes à superfície da água, que ao entrar em contato com esta eclodem. Após saírem dos ovos as larvas passam por quatro estágios de desenvolvimento, em um período que varia de acordo com a temperatura, a disponibilidade de alimento e a densidade larvária no recipiente. A fase seguinte é a fase de pulpa seguido da metamorfose para mosquito. A estimativa de tempo completo do ciclo é imprecisa, visto a complexidade de fatores envolvendo sua dinâmica. Junior e Junior (2008) chamam a atenção que o período de incubação do ovo até a pulpação pode variar de cinco dias em condições ótimas há semanas em locais com baixa temperatura e alimento insuficiente, sendo que um ovo pode resistir até um ano sem eclodir. A fase pulpa dura de 2 a 3 dias, e dois dias após virarem mosquito eles estão aptos a acasalar reiniciando o ciclo. Em média, cada *Aedes aegypti* vive em torno de 30 dias e a fêmea chega a colocar entre 150 e 200 ovos de cada vez, necessitando somente uma inseminação para fecundar todos os ovos que virá a produzir em todo o seu período de vida (JUNIOR e JUNIOR, 2008). O acasalamento geralmente ocorre após um período de 24 horas posterior a saída dos mosquitos da água (emergência para a fase adulta), e vale para ambos os sexos (BRASIL, 2001).

Uma vez com o vírus da dengue, a fêmea torna-se vetor permanentemente da doença, podendo transmitir o vírus a várias pessoas em um curto período de tempo, infectando às vezes, um domicílio inteiro de uma só vez,

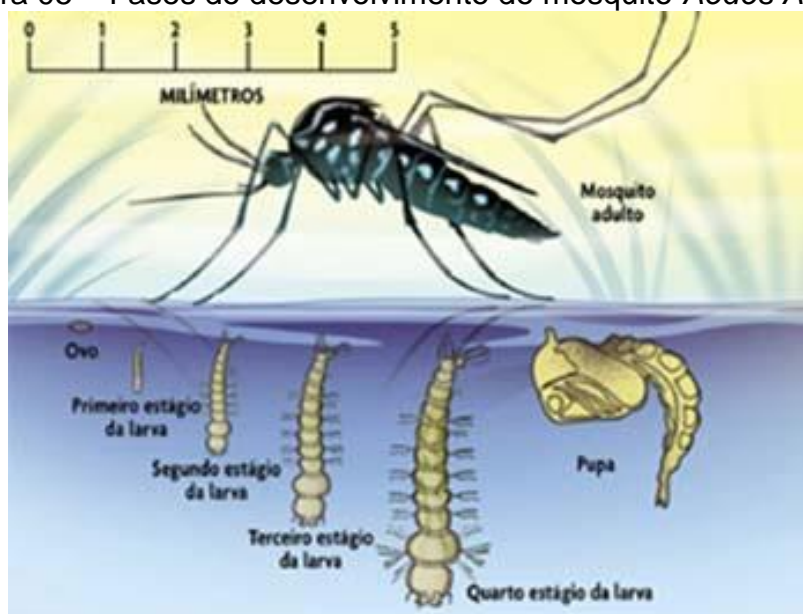
visto que a fêmea pode fazer vários repastos sanguíneos em um único ciclo gonadotrófico (GUBLER, 1998).

Calcula-se que haja uma probabilidade entre 30 e 40% de chances de suas crias já nascerem também infectadas (SOUZA, 2010). Martins et al (2012) registrou a primeira evidência natural da transmissão vertical do vírus da dengue em populações de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* coletados em Fortaleza, abrindo uma discussão sobre a importância epidemiológica deste mecanismo de transmissão viral no cenário local, em especial no que diz respeito à manutenção destes vírus em natureza durante períodos interepidêmicos.

A transmissão do vírus da dengue ocorre pela picada do *Aedes aegypti* fêmea infectado. O inseto pica durante o dia. Na sua fase larvária, vive na água limpa e parada, na água armazenada para uso doméstico, ou em qualquer lugar onde haja água limpa acumulada (OLIVEIRA, 2006).

Por ser predominantemente urbano e com acentuada predileção ao sangue humano (antropofílico), o *Aedes aegypti* é adaptado ao espaço urbano, aos objetos geográficos e aos fluxos de pessoas e materiais. Ele utiliza o fluxo de materiais e bens que podem levar ovos do mosquito (dispersão passiva). O fluxo de pessoas também favorece a expansão da dengue, pois podem carregar consigo os vírus.

Figura 05 – Fases do desenvolvimento do mosquito *Aedes Aegypti*



Fonte: Oliveira, 2006.

Em um meio produzido pelo homem, especialmente as grandes cidades, o vetor encontra alimento abundante, locais de repouso e reprodução. Dessa forma, a dengue está circunscrita a espaços geográficos, epidemiológicos e sociais que possibilitam a disseminação do mosquito *Aedes aegypti*.

Como o mosquito se prolifera de acordo com a disponibilidade de criadouros ele pode ocorrer tanto em áreas com condições de infraestrutura consideradas adequadas, ou seja, abastecimento de água e coleta de lixo presentes e em bom funcionamento, como em áreas com inadequação dessas infraestruturas (TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 1999).

No processo de adaptação ao meio antrópico, desenvolveu uma profunda endofilia, passando a habitar domicílios e peridomicílios, utilizando-se de reservatórios de água produzidos pelo homem como local de criadouro para seus ovos (GUBLER, 1997a; BARRETO e TEIXEIRA, 2008). Essa domiciliação favoreceu a manutenção da doença com frequentes epidemias, uma vez que na “ausência de domiciliação, casos humanos esporádicos poderiam ocorrer, mas nunca um processo de massa” (CAVALEIRO, 2006, p. 101).

De tal forma, nas cidades, os vírus encontram um grande número de pessoas suscetíveis concentradas se deslocando entre áreas em que pode existir o vetor em densidade suficiente para continuar a transmissão. A susceptibilidade da população é renovada por migração ou crescimento vegetativo para determinado sorotipo, ao mesmo tempo em que se tem um aumento do número de pessoas suscetíveis de contrair os casos mais graves da doença, caso ocorra à introdução de outro sorotipo.

Em áreas urbanas onde se verifica o ciclo endêmico-epidêmico, o comportamento espacial da dengue vai se modificando e a dispersão do vetor se dá de maneira heterogênea no território (ROSA et al, 2000). Na medida em que diminui o número de pessoas suscetíveis ao vírus ou se efetua o combate ao inseto, a doença tende a ‘migrar’ para outras áreas que tenham densidade vetorial suficiente para manter o ciclo (TEIXEIRA et al., 2002).

Durante uma epidemia, o movimento dos vetores, sua possibilidade de sobrevivência e reprodução muitas vezes delimitam o processo epidêmico a áreas restritas, ou a regiões bem definidas influenciando as estratégias de controle. Ao

mesmo tempo, a complexidade das relações sociais influencia diretamente o potencial epidêmico de uma enfermidade (DONALISIO, 1999).

A dispersão do mosquito e sua alça de voo são influenciados diretamente pela disponibilidade de criadouros para oviposição (REITER, 1996). Mesmo com a capacidade de voo do vetor raramente excedendo cem metros⁵⁴ e sendo comum encontrá-lo por toda sua vida no local de eclosão dos ovos (BRASIL, 2001), com a adaptação ao ambiente construído e com os meios de transportes mais diversificados e rápidos para atender fluxos crescentes de pessoas e bens, é garantida a circulação viral e a difusão passiva dos ovos do *Aedes aegypti*⁵⁵ e, conseqüentemente “a sua habilidade em tornar-se infectado por um vírus, replicá-lo e transmiti-lo” (TEIXEIRA, BARRETO e GUERRA, 1999, p.7).

A grande capacidade de adaptação do *Aedes aegypti* ao ambiente urbano (antropofília, domiciliação, endofilia, utilização de reservatórios antrópicos) levou muitos pesquisadores a examinar a ecologia desse mosquito, na tentativa de desvendar seus hábitos e comportamentos na natureza e no espaço habitado pelo homem. Esse vetor tem mostrado uma grande capacidade de adaptação a diferentes situações ambientais consideradas desfavoráveis, como por exemplo, larvas encontradas em água poluída e mosquitos adultos em altitudes elevadas (TAUIL, 2002; BRASIL, 2008; RIVERA e RODRÍGUEZ 2010).

As epidemias de dengue nas cidades mexicanas de Taxco (1730 metros de altitude) e Moretos (1630 metros de altitude), na década de 1980 evidenciaram a possibilidade que este vetor tem de se adaptar a grandes altitudes (DONALISIO e GLASSER, 2002).

Junior e Junior (2008: 12) afirmam que,

em pequenas altitudes, a temperatura, a umidade e a precipitação média anual afetam a sobrevivência e reprodução do vetor, da mesma maneira que a temperatura afeta a replicação do vírus no vetor. Esses parâmetros geográficos e climáticos podem ser utilizados para estratificar as áreas em que se espera que a transmissão seja endêmica, epidêmica ou esporádica.

O *Aedes aegypti* tem um ciclo reprodutivo sensível às variações de temperatura, o que justifica a incidência sazonal da dengue nos meses mais quentes

⁵⁴ “Já foi demonstrado que uma fêmea grávida pode voar até 3 Km em busca de local adequado para a oviposição, quando não há recipientes apropriados nas proximidades” (BRASIL, 2001, p.14).

⁵⁵ Os ovos do *Ae. aegypti* resistem a mais de um ano sem água (até 450 dias), sendo facilmente transportados de um local para outro, infestando áreas indenes (BRASIL, 2001).

e úmidos (KOVATS, 2000; CAMARA et al., 2007). Entretanto, quando a temperatura diminui na segunda metade do ano, verifica-se uma redução significativa da incidência de casos, mas não ocorre a interrupção da cadeia de transmissão. Chuvas em excesso e temperaturas elevadas em consequência da ocorrência irregular de *El Niño*, *La Niña* e dipolo do atlântico podem contribuir com o aumento da densidade vetorial em alguns locais, favorecendo a ocorrência de epidemias (RIVERA e RODRÍGUEZ, 2010; MEDEIROS et al., 2011).

Mendonça (2003, 2004c e 2007) aponta as altas latitudes como livres da dengue devido às baixas temperaturas, todavia, caso se configure a elevação das médias térmicas globais e das precipitações, poderá favorecer a expansão da sua área de ocorrência para latitudes e altitudes mais elevadas que as manifestadas até o presente. Benjaraan (2002) e Paula (2005) detectaram esse fato no norte da Argentina e no Estado do Paraná respectivamente.

O estudo de Jetten e Focks (1997) expõe que projeções de elevação de 2°C da temperatura para o final do século XXI provavelmente aumentarão a extensão da latitude e altitude da distribuição da dengue no planeta, podendo acarretar a ampliação do período de transmissão sazonal, a diminuição da média de idade de infecção primária e secundária, e o aumento dos casos de reinfecção, de febre hemorrágica do dengue e de síndrome do choque do dengue em populações ainda pouco acometidas.

Donalisio (1999), Teixeira; Barreto e Guerra (1999) e Donalisio e Glasser (2002) salientam que o período de incubação extrínseco do vírus, a quantidade de vezes que se alimenta e a duração de seu ciclo gonadotrófico são influenciados por fatores climáticos, como temperatura, precipitação e umidade, podendo ocasionar sazonalidade na transmissão, com picos epidêmicos em estações mais quentes e úmidas.

O estudo de Souza (2006) para o Estado de Goiás comprovou que a transmissão da doença ocorreu em maior quantidade nos quatro primeiros meses de cada ano estudado, período de elevada pluviosidade, diminuindo substancialmente nos meses de junho a setembro, época de poucas chuvas, afetando diretamente a capacidade de voo e reprodução do vetor.

Moore (1978) mostrou que em Porto Rico uma chuva adicional aumentou o número de focos e, conseqüentemente, a densidade da população adulta do

Aedes aegypti. O estudo de Foo, Lee e Fang (1985) para Selangor na Malásia, examinaram a incidência mensal de dengue para o período 1973-1982 para avaliar a associação quantitativa possível com a precipitação mensal. Constataram uma associação quantitativa significativa entre a precipitação e o número de casos de dengue durante o primeiro período úmido. O intervalo de tempo entre o início da chuva forte e foco de dengue foi de cerca de 2-3 meses. Um aumento de 120% no número de casos de dengue foi observado quando a precipitação mensal foi de 300 mm ou mais.

Relativo à temperatura Focks, et al (1995), estimou que o período de incubação extrínseco do vírus é de 8,33 dias para temperaturas de 32° C e de 16,67 dias para temperaturas de 22° C, comprovando que as chances das fêmeas de completar o período de incubação é 2,64 vezes maior que aquelas submetidas às temperaturas mais baixas. Pontes e Ruffino Neto (1994) argumentam que quando as condições de temperatura e umidade são favoráveis, o tempo entre a eclosão do ovo e a emergência da forma alada dura em torno de 10 dias, e o tempo da incubação extrínseca do vírus nessas condições também diminui, propiciando uma densidade maior de vetores e um tempo menor de incubação.

Há estudos como o de Watts et al (1987) que constataram a temperatura do ar interferindo nas atividades de repasto sanguíneo das fêmeas dos mosquitos e em sua longevidade. Ele comprovou que a temperatura do ar induz nas variações de eficiência vetorial do *Aedes aegypti*, podendo ser um determinante importante no padrão cíclico anual de febre hemorrágica da dengue em Bangucoque na Tailândia. Estes e outros estudos como os de Patz et al (1998) frizam que a temperatura e a precipitação induzem variações na eficiência vetorial do *Aedes aegypti*, sendo determinantes importantes no padrão cíclico da dengue.

Catão (2012), Donaliso e Glasser (2002) apontam as temperaturas elevadas como uma das causas para a diminuição do tempo da incubação extrínseca, que aumenta a probabilidade de se completar a incubação em um número maior de vetores, dado o curto período de vida desse inseto. A temperatura condiciona a duração do ciclo biológico, a alimentação e a ovoposição dos mosquitos (FAURAN, 1996).

Em estudo epidemiológico realizado no México, Koopman e colaboradores (1991) comprovaram que a temperatura média durante a estação

chuvosa correspondeu ao mais forte preditor de infecção por dengue naquele país, com um risco ajustado quatro vezes na comparação de 30°C, com 17°C. O aumento da temperatura aumentou a eficiência reprodutiva do vetor, reduzindo o período de replicação viral em mosquitos (FAURAN, 1996).

Magalhães (2012) em uma revisão dos estudos de clima e dengue na última década no Brasil constatou que a dinâmica epidemiológica da dengue, mostrou-se através de uma sazonalidade da doença, compreendendo o período chuvoso com o maior número de casos, exceto no estudo de Lima, Firmino e Filho (2008), que verificaram, na estação seca, uma maior possibilidade de expansão da doença. Para a temperatura do ar, a revisão constatou que o seu aumento está relacionado com a propagação do vírus. Todavia, Neto e Rebêlo (2004) identificaram correlação negativa entre a temperatura do ar e a incidência da doença para São Luís/MA entre 1997 e 2002, confirmando que a dinâmica da doença varia espacial e temporalmente, e há outros fatores de ordem local ou ambiental que podem “mascarar” a influência da temperatura do ar na dinâmica da doença.

Rodhain e Rosen (1997), Halstead (1997) e Gluber (2002), apontam que surtos de dengue podem ocorrer no período seco, estando relacionados ou não, com o aumento da população do vetor. Este, em algumas ocasiões, pode ser mais abundante nas estações secas, quando ocorrem chuvas rápidas e esparsas, visto que em muitos ambientes rurais, na estação seca, se faz necessário o armazenamento de água, muitas vezes de forma inadequada, criando ambientes propícios a oviposição do mosquito.

De forma geral, os estudos confirmam a relação clima e dengue, onde se observa uma associação do aumento do número de casos de dengue e, conseqüentemente, do número de epidemias, com o aumento das temperaturas e concentrações de chuvas. Todavia, apesar de condições mais favoráveis de temperatura e umidade do ar, fatores como hábitos de estocagem de água e outros tipos de criadouros do mosquito, deslocamentos para certas áreas, políticas de prevenção e combate a doença, susceptibilidade humana ao vírus circulante, acesso a informação e situação do saneamento também influenciam na modificação do padrão de ocorrência da doença (DONALISIO, 1999).

3. PERCURSOS METODOLÓGICOS

O caminho metodológico que se segue foi construído visando à utilização do maior número de dados possíveis em diferentes escalas e períodos de tempo, permitindo-nos traçar o perfil epidemiológico da dengue e as características climáticas e socioeconômicas para o período em estudo.

Através de um conjunto de banco de dados climáticos, epidemiológicos e socioeconômicos, buscamos informações que nos mostrassem a dinâmica entre os elementos considerados na pesquisa. Há análise dos dados climáticos e epidemiológicos a nível anual, mensal e diário permitiram identificar o comportamento da dengue na cidade, os bairros com dados mais alarmantes, a dinâmica da doença, a diferenciação intramunicipal e a relação entre as variáveis.

No primeiro momento do estudo realizamos o levantamento bibliográfico e cartográfico, com vistas à obtenção de um aporte teórico sobre a temática desenvolvida e sobre os procedimentos a serem executados dentro da escala da pesquisa, propiciando uma sistematização mais cuidadosa dos dados secundários existentes, e a aproximação de uma visão integrada da realidade local, regional, nacional e global do objeto.

Na construção do banco de dados levantamos as seguintes variáveis:

- Temperatura do ar, umidade relativa do ar e totais pluviométricos horários, diários e mensais junto a Estação Meteorológica do Campus do PICI/UFC⁵⁶ (03° 44' Lat. S e 38° 33' Long. W; Altitude: 19,5m) do período de 1974 a 2013.
- Incidência e total de casos de dengue⁵⁷, IIP (Índices de Infestação Predial)⁵⁸ mensais por bairro, através da SESA (Secretaria de Saúde do Estado do Ceará) e da SMS (Secretaria Municipal de Saúde de Fortaleza)⁵⁹;

⁵⁶ A opção pela base de dados dessa estação e a escala temporal adotada se justifica pelo fato da referida estação ser fixa desde sua implantação na década de 1960, não sendo deslocada para outro ambiente da cidade, como ocorreu com a estação da FUNCEME em 2009. Também sua série histórica de dados não possui falhas em seus registros, sendo completa e de boa qualidade.

⁵⁷ Os casos e incidência de dengue por bairro em Fortaleza nos episódios analisados encontram-se no anexo E.

⁵⁸ O IIP correspondente ao número de imóveis com a presença de larvas do *Aedes aegypti* pelo número total de imóveis inspecionados. O IIP é utilizado pelos serviços de saúde para estimar o nível de infestação desse vetor. Devido à escassez de informações disponíveis sobre a densidade da população de *Aedes aegypti* em diferentes áreas de Fortaleza, não foi possível estabelecer uma correlação entre o IIP e a ocorrência de casos, assim como com os indicadores socioeconômicos.

- Dados socioeconômicos de demografia, renda, educação, saneamento e saúde provenientes do senso demográfico de 2010 realizado pelo IBGE, do Ministério da Saúde através do DATASUS e dos Indicadores Básicos para a Saúde.

Ressaltamos que devido à indisponibilidade de dados relativos à velocidade e direção do vento, não consideramos essa variável na pesquisa, o que não impede de traçarmos a sazonalidade da doença e sua relação com as variáveis climáticas e socioeconômicas. O estudo de Heukelbach et al (2001) sobre um surto de dengue na favela do Serviluz no bairro Cais do Porto em Fortaleza sugere que a direção do vento (de leste para oeste) pode ter influenciado na propagação a partir de um grande foco de larvas do *Aedes aegypti*. O presente estudo associou o tempo de transmissão da doença com a residência dos investigados e observou que não houve casos a sotavento do epicentro da epidemia, e com poucas exceções, todos os casos ocorreram em ordem cronológica nas ruas e becos que ficam a barlavento do epicentro.

Outra questão a destacar é sobre o Índice de Infestação Predial. Este é feito através de um Levantamento de Infestação Amostral (LIA) ou do Levantamento de Infestação Rápida (LIRA), executados pela Secretária de Saúde do Município (SMS). A partir de 2013 a SMS realiza somente o LIRA, pois são mais rápidas e custam menos, já que são somente amostragens, enquanto a LIA é um levantamento feito em todas as casas. Teoricamente eram para ser realizadas quatro LIA por ano, mas ocorrem somente de dois a três. Isso porque tanto o LIA como o LIRA estão se tornando ineficientes, posto que o tempo para aquisição e tratamento dos dados é muito grande, além dos vários empecilhos que atrasam o processo, como: a ineficiência no tratamento dos dados, a confiabilidade de sua produção, o tempo de aquisição e qualificação dos profissionais, a verba destinada,

Todavia é importante considerar que o IIP, auxilia na medição do risco de ocorrência de dengue, sendo considerado como sentinela para a presença de mosquitos adultos no município.

⁵⁹ Os bancos de dados disponibilizados SESA (Secretaria de Saúde do Estado do Ceará) e da SMS (Secretaria Municipal de Saúde de Fortaleza) utilizados neste trabalho não contêm qualquer identificação dos pacientes notificados no Sinan, apenas o bairro de residência. Dessa forma, fica garantido o sigilo e confidencialidade dos mesmos.

o tempo de retorno pra o combate da doença, método de levantamento ultrapassado⁶⁰, etc.

Na construção do banco de dados procuramos agregar o máximo de informações possíveis. Para isso, fizemos uma investigação via *web* pelos sistemas de notificação de agravos das três esferas de governo (Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN/TABNET⁶¹, Sala de Situação da Dengue – SSD, Sistema de Monitoramento Diário de Agravos – SIMDA⁶²), agregando ao banco de dados às informações contidas nos boletins epidemiológicos emitidos pelo Ministério da Saúde e pelas secretarias de saúde estadual e municipal.

Levantamos os registros de casos de dengue e incidência de 1986 até 2013, com dados mais detalhados a partir do ano de 2001. Incorporamos na análise os dados somente até 2013, e exclusivamente aqueles que estavam consolidados até março de 2014. A partir desse ano ocorreu uma nova classificação de dengue sugerida pela Organização Mundial de Saúde. As denominações: dengue clássico, febre hemorrágica do dengue (Grau I, II, III e IV), dengue com complicação e síndrome de choque do dengue deixaram de ser utilizadas, passando a ter a seguinte denominação: dengue, dengue com sinais de alarme e dengue grave. Dessa forma, não será possível comparar Dengue Grave (nova classificação) com casos de FHD + DCC (classificação antiga). Não é possível fazer essa comparação e assim, perdemos a condição de comparar os casos com anos anteriores⁶³.

Na sistematização do banco de dados nos deparamos com algumas dificuldades relativas à compatibilidade de exposição dos mesmos, a não coincidência entre os anos, dados em revisão, variáveis com classificações diferentes (como no caso da faixa etária) e tantas outras que foram se evidenciando

⁶⁰ Os critérios de classificação para os depósitos criadouros estão ultrapassados. Os objetos considerados depósitos criadores do mosquito hoje nas cidades é muito maior que a listagem que o Ministério da Saúde indica para o levantamento do LIA e LIRA.

⁶¹ Conforme a portaria GM/MS 1.893, de 18/10/01, os casos de dengue deverão ser notificados por meio do sistema de informação de agravos de notificação (SINAN). Utilizando a ficha de notificação e investigação os dados são alimentados pelos municípios e estados e a sua notificação é obrigatoriamente compulsória. O TABNET é um instrumento desenvolvido pelo DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, órgão do Ministério da Saúde (MS), que permite tabulações *on-line* de dados e geração de informações provenientes do SINAN.

⁶² O Sistema de Monitoramento Diário de Agravos – SIMDA é uma ferramenta desenvolvida pela equipe do Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde – CIEVS da Secretaria de Saúde do Município de Fortaleza. Ele possibilita a notificação via *web* dos eventos de saúde pública considerados de importância municipal e as emergências em saúde pública de importância nacional (ESPIN) e internacional (ESPIL).

⁶³ Para mais informações sobre a nova classificação consultar Ceará (2014b).

na medida em que o banco de dados se construía e as análises eram feitas. Optamos expor essas dificuldades na medida em que elas aparecem nos resultados, deixando claro ao leitor, no momento de apresentação da análise, as limitações acerca da disponibilidade dos dados secundários e o nosso esforço em agregar essas informações na investigação.

Relativo à incidência de dengue por faixa etária, as análises foram feitas a partir de três bancos de dados cuja estratificação das faixas etárias encontrava-se diferente (Quadro 01), o que dificultou a análise e a construção de um banco de dados comum. Todavia, para incorporar todos os dados na pesquisa optamos em traçar discussões distintas a cada banco de dados, buscando informações que se complementam.

Quadro 01: Características dos bancos de dados analisados relativo à incidência de dengue por faixa etária

	Fonte	Anos	Estratificação etária		
Banco de dados 1 incidência	FORTALEZA, 2003	1994 a 2003	< 15	15 a 49	50 em diante
Banco de dados 2 incidência	SINAN/TABNET	1999 a 2012	Menor 5 anos	5 a 9 anos	10 a 19 anos
			20 a 39 anos	40 a 59 anos	60 anos e mais

Quanto à incidência por bairro, obtivemos junto a SESA por meio da disponibilidade de acesso aos boletins epidemiológicos, os dados correspondentes aos anos de 2001 a 2009. A partir de 2010, os boletins epidemiológicos deixaram de informar as incidências. Para transpor esse problema calculamos as incidências para os bairros entre os anos de 2010 a 2013.

O referido cálculo representa o número de casos novos confirmados⁶⁴ de dengue (clássico e febre hemorrágica da dengue – códigos A90-A91 da CID-10), por 100 mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico no ano considerado. Em nosso caso refere-se aos bairros de Fortaleza entre os anos de 2010 a 2013.

O método de cálculo da incidência consiste:

⁶⁴ A definição de caso confirmado de dengue baseia-se em critérios adotados pelo Ministério da Saúde para orientar as ações de vigilância epidemiológica da doença em todo o país. Para mais informações sobre incidência e classificação de casos consultar Brasil (2006).

$$\frac{\text{Número de casos novos confirmados de dengue (todas as formas) em residentes}}{\text{População total residente no período determinado}} \times 100.000$$

Com as incidências calculadas, analisamos as variações populacionais, geográficas e temporais na distribuição dos casos confirmados de dengue, entre os anos de 2001 a 2013. Não utilizamos a prevalência, pois com a circulação dos quatro sorotipos, e as epidemias cíclicas, a probabilidade de um habitante de Fortaleza ter adquirido dengue no mínimo uma vez, nos últimos 14 anos, são muito altas. Portanto se formos observar a prevalência ela vai ser mais alta nas pessoas idosas.

Ressaltamos que não descartamos a possibilidade de possíveis vieses de resultado terem ocorrido em função do uso de bases de dados secundárias obtidas de fontes passivas de notificação. No caso da dengue, essas fontes registram somente os casos sintomáticos da doença e, dentre esses, os que procuraram assistência médica, os quais representam a parte visível do fenômeno, havendo um contingente variável de infecções oligo ou assintomáticas por dengue e, conseqüentemente, não detectadas.

A utilização dos dados secundários reflete por um lado as condições técnico-operacionais do sistema de vigilância epidemiológica e de monitoramento climático na capacidade de detectar, notificar, investigar e confirmar os casos de dengue e as características da atmosfera. Por outro lado refletem o fato de tais dados serem desenvolvidos para o interesse da vigilância e não da pesquisa, o que dificulta o tratamento ou recuperação de informações.

Mesmo que a coleta de dados tenha sido realizada por instrumento padronizado, não se pode assegurar que o mesmo foi preenchido de forma homogênea. No caso da dengue as manifestações assintomáticas também aumentam o quadro de casos subnotificados. Vasconcelos et al (1998) identificaram que 41% de infecções na epidemia de 1994 em Fortaleza eram assintomáticas, estimando em 21 vezes mais casos de dengue que o notificado.

No transcurso do levantamento epidemiológico⁶⁵, o Guia de Vigilância Epidemiológica do Ministério da Saúde (BRASIL, 2006) nos mostrou quais e que

⁶⁵ O levantamento epidemiológico é um estudo que visa à recuperação de séries históricas, permitindo, dentre outras análises, a elaboração de tendências e o grau confiabilidade e eficiência do

formas de dados utilizaríamos. O referido guia propõe um levantamento dos dados relativo à doença, como o número de casos confirmados e incidência, seguidos do ordenamento em tabelas e gráficos de acordo com características determinadas (pessoas, lugar, tempo, etc). Essa disposição forneceu uma visão conjunta dos eventos, permitindo a avaliação de acordo com as variáveis de tempo, área e pessoas, comparando-as entre os anos.

Com os dados climáticos e epidemiológicos em mãos, realizamos um estudo ecológico⁶⁶ de séries temporais. Buscamos uma melhor compreensão dos dados secundários através de técnicas estatísticas e espaciais enfatizando o coletivo ao individual, haja vista ter sido possível trabalhar com bases de dados secundários para as variáveis envolvidas na pesquisa. Isso nos permitiu conhecer o total de expostos e não expostos, doentes e não doentes, e refletir os processos que ocorrem ao nível coletivo, utilizando-se de análises espaciais de padrões epidemiológicos. Esse método se mostra interessante para estudar doenças transmitidas por vetores já que consegue relacionar a área geográfica de ocorrência com a doença⁶⁷.

Agregamos as variáveis de forma tal que nos permitissem três dimensões de análise, quais sejam:

- Local - analisando associações entre doença e exposições existentes entre vários grupos, num mesmo local.
- Tempo - priorizando associações entre doença e exposições em um mesmo local ao longo do tempo.
- Associação entre tempo e local - considerando as alterações ao longo do tempo e em vários locais.

sistema de notificação, com base nos dados existentes nos registros dos serviços de saúde ou de outras instituições.

⁶⁶ Os estudos ecológicos ou estudos agregados tem sua unidade de análise representada por grupos, diferentemente dos estudos transversais, caso-controle e de coorte, os quais têm o indivíduo como unidade de análise (LOPES, 2013, p.130).

⁶⁷ Pesquisas como as de Forattini et al (1978), Bakonyi (2003) e Schreiber (2001) utilizaram o Estudo Ecológico em Epidemiologia como método ao analisar determinantes ambientais de doenças.

Na etapa seguinte ocorreu o estabelecimento de correlações⁶⁸ entre a temperatura do ar, umidade relativa do ar, pluviosidade e número de casos de dengue. Realizamos quatro grupos de correlações para cada dupla de variável correlacionada. As correlações entre os casos de dengue com a precipitação pluviométrica, umidade relativa e temperatura média do ar, foram calculadas sem e com o adiantamento de um a três meses no número de casos. A partir desse procedimento foi possível estimar estatisticamente a defasagem entre as condições atmosféricas e o aumento de casos da doença.

As correlações foram realizadas por meio do *software SPSS 13.0 (Statistical Package for the Social Sciences* - pacote estatístico para as ciências sociais). Este *software* permite diferentes análises de dados, teste de hipóteses e criação de modelos de projeção. O método estatístico utilizado foi a “correlação de Pearson”, uma vez que através de seu coeficiente pode-se estimar a força da relação entre duas variáveis ao nível de significância menor ou igual a 0,05⁶⁹.

O coeficiente de correlação de Pearson é uma medida do grau de relação linear entre duas variáveis quantitativas. Este coeficiente oscila entre os valores -1 e 1. O valor 0 significa que não há relação linear, os valores -1 e 1 indicam relações lineares perfeitas, todavia inversas. Quanto mais próximo estiver de 1 ou -1, mais forte é associação linear entre duas variáveis. Considerando x_i e y_i os valores das variáveis X e Y . \bar{x} e \bar{y} são respectivamente as médias dos valores x_i e y_i . A fórmula do coeficiente de correlação de Pearson é,

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum (x_i - \bar{x})^2)(\sum (y_i - \bar{y})^2)}}$$

Depois de estabelecida as correlações, as mesmas foram interpretadas de acordo com o modelo proposto por Bisqueria et al (2004) (Quadro 02). Para os coeficientes negativos houve a mesma interpretação.

⁶⁸ A correlação é uma variação concomitante entre duas variáveis. Larson e Farber (2010: 395) afirmam que “os dados podem ser representados por pares ordenados (x,y), onde x é a variável independente (ou explanatória) e y é a variável dependente (ou resposta)”.

⁶⁹ O nível de significância é a probabilidade mínima de erro ao concluir que existe significância estatística (PAES, 1998). Ele indica a probabilidade de rejeitar a hipótese nula quando ela é efetivamente verdadeira. A hipótese nula é a hipótese que traduz a ausência do efeito que se quer verificar e a hipótese alternativa é a hipótese que o investigador quer verificar.

Quadro 02 - Interpretação da correlação de Pearson

Coeficiente	Interpretação
$r = 1$	Correlação perfeita
$0,80 < r < 1$	Muito alta
$0,60 < r < 0,79$	Alta
$0,40 < r < 0,59$	Moderada
$0,20 < r < 0,39$	Baixa
$0 < r < 0,19$	Muito baixa
$r = 0$	Nula

Fonte: Bisquerra et al (2004)

Em seguida, pranchas com gráficos contendo informações mensais de temperatura, precipitação, IIP e número de casos de dengue foram elaboradas e analisadas.

Para a detecção dos períodos epidêmicos e identificação da linha de tendência da doença, foi preciso aglomerar as variáveis epidemiológicas no tempo utilizando diagramas de controle⁷⁰, permitindo descobrir a frequência habitual (nível endêmico) dos casos de dengue em determinado lugar e período, e comparar os coeficientes de incidência (número de casos novos) a serem investigados na mesma população. Também possibilitou detectar variações sazonais, oscilações de incidências e número de casos/dia de acordo com os períodos secos e chuvosos do ano, uma vez que dispõe da distribuição de frequências durante o ano e de vários anos ou dias em sequência. Na análise do perfil epidemiológico da dengue, se uma série de medidas está acima do valor médio pode ser indicativo do surgimento de uma epidemia. Quando os casos situam-se dentro da faixa esperada (canal endêmico), considera-se que são apenas resultados de variações aleatórias da incidência do evento (PEREIRA, 1995).

Com base em Alves (2011), após a confirmação das epidemias, utilizamos a curva epidêmica⁷¹ para a identificação dos seguintes pontos e intervalos:

⁷⁰ O diagrama de controle consiste na representação gráfica da distribuição da média e do desvio-padrão dos valores da frequência observada em um período de tempo (BRASIL, 2006).

⁷¹ A avaliação da ocorrência da doença em relação ao tempo é feita através da construção da curva epidêmica, que é a representação gráfica da distribuição dos casos ocorridos durante o período avaliado de acordo com a data do início da doença (BRASIL, 2006).

1. Semana de início: semana na qual a incidência passa a aumentar sem haver reduções, ou seja, o momento da curva em que a inclinação começa;
2. Semana do fim: É o momento da curva em que a inclinação acaba e a incidência mostra pequenas oscilações dentro da faixa endêmica;
3. Semana do pico epidêmico: semana que possui o valor da incidência máxima alcançada;
4. Duração total da epidemia: intervalo de tempo, em semanas, compreendido entre as semanas de início e fim;
5. Duração até o pico epidêmico: intervalo de tempo, em semanas, da semana de início até a semana do pico epidêmico.

Utilizamos o número de casos por dia no lugar da incidência, pois nosso objetivo nessa etapa da pesquisa foi comparar na escala de tempo mais detalhada que os dados nos permitiam as relações dos elementos climáticos e as variáveis epidemiológicas.

Fizemos uma análise da distribuição das variáveis em estudo no espaço e no tempo, possibilitando verificar a ocorrência de possíveis padrões espaciais, o período de ocorrência dos elementos climáticos investigados, número de casos, incidências e epidemias de dengue, e o índice de infestação dos vetores da doença, visualizando a teia de relações entre as variáveis climáticas, epidemiológicas e socioeconômicas.

Nessa fase ocorreu o tratamento geoestatístico dos dados coletados. Foram organizados e analisados no ambiente computacional *Microsoft Excel* e no *SPSS 17.0*, e posteriormente espacializados no software *Arc Gis 10.0*, tendo como referência duas bases cartográficas vetoriais de Fortaleza⁷² em formato *shapefile*. Adotou-se o bairro⁷³ como unidade de agregação e o critério utilizado para

⁷² Em 01/07/2011, o IBGE disponibilizou os resultados do Censo de 2010 para o Ceará por setor censitário. Fortaleza está dividida em 3020 setores, sendo estes distribuídos em 119 bairros. Houve criação de novos bairros oficiais que não aparecem na base do IBGE de 2000, são eles: Olávo Oliveira (divisão do bairro Quintino Cunha) na SER III, Parque Santa Maria (divisão do bairro Ancuri) e Boa Vista (junção dos bairros Castelão e Mata Galinha) na SER VI.

⁷³ Essa operação envolveu um nível de generalização que elimina a heterogeneidade existente no interior dos bairros e simplifica muitos processos que dão particularidade ao dengue na escala intra bairro. Na escala do bairro percebemos as características semelhantes ou diferentes de cada um, ao mesmo tempo em que apreendemos as suas interações, tendo uma noção de conjunto a nível municipal. Entendemos que os bairros são unidades espaciais com organizações internas próprias e, ao mesmo tempo interdependentes, expressando diferentes partes de um sistema de objetos e de ações. Logo, entender como suas especificidades se relacionam com o comportamento da dengue na cidade torna-se de suma importância tendo em conta que estas informações podem ter repercussões importantes na vigilância e controle da doença.

estratificação dos cartogramas foi o “*quantile*”. Nessa estratificação cada classe contém um número igual de bairros. Por exemplo, Fortaleza dividida em 119 bairros, ao produzirmos um mapa com quatro estratificações teremos de 29 a 30 bairros em cada estrato. Isso permite que visualizemos os grupos de bairros que tiveram os maiores e menores indicadores, todavia perdemos em detalhamento da intensidade da epidemia em bairros específicos caso haja grande diferença entre os indicadores dos bairros que compõem o mesmo estrato.

A base cartográfica do ano de 2000 foi fornecida pela Secretaria Municipal de Planejamento na escala 1:25.000, e a de 2010 foi fornecida pela Secretaria de Finanças de Fortaleza na mesma escala. Utilizou-se o sistema de coordenadas geográficas, e o datum SISGAR 2000 24S.

Os cartogramas⁷⁴ apesar de possuírem aparentemente um aspecto estático, refletem sinteticamente à complexidade das variáveis envolvidas, permitindo conhecer mais detalhadamente as condições de propagação da dengue e características dos elementos climáticos e socioeconômicos investigados. Tal recurso é incluído na investigação possibilitando verificar fatores determinantes de agravos à saúde, contribuindo na identificação da interdependência de processos espaciais, que se refletem na sua configuração social, ambiental e epidemiológica (BARCELLOS e BASTOS, 1996).

Na escolha dos indicadores socioeconômicos, procuramos abranger aquelas variáveis descritas como os macrodeterminantes da dengue.

Tivemos como modelo inicial na escolha dos indicadores os estudos coordenados por Barata e Confalonieri (2011) e Confalonieri (2005) ambos abordando a vulnerabilidade da população às mudanças climáticas⁷⁵, o primeiro para o estado do Rio de Janeiro e o segundo para todo o Brasil, onde baseados na metodologia utilizada pelo Programa de Mudanças Ambientais Globais e Saúde – Departamento de Ciências Biológicas – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – Fundação Oswaldo Cruz (PMAGS/DCB/ENSP/FIOCRUZ), mapeou a

⁷⁴ São cartogramas coropléticos e de símbolos proporcionais que de acordo com a natureza dos dados tiveram sua implementação cartográfica em conformidade com as regras de semiologia gráfica.

⁷⁵ Na presente pesquisa não abordamos a vulnerabilidade aos possíveis efeitos das mudanças climáticas. O que nos estamos utilizando dos estudos supracitados é somente a metodologia para a seleção e aquisição dos indicadores.

vulnerabilidade socioambiental e de saúde aos possíveis efeitos da mudança climática global.

A pesquisa também se pautou em Carvalho (2000) que propõe a aplicação dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) na área da saúde, por esses possibilitarem a análise da distribuição espacial de agravos e promover o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados.

A análise dos primeiros dados levantados nem sempre acusavam inteiramente aquilo que esperávamos. Partindo de uma análise mensal, aprofundamos a investigação a nível diário e agregamos cartogramas de espacialização da doença.

Na medida em que a análise ocorria, constatamos a existência de bairros inteiramente diferenciados quanto ao comportamento da dengue. A partir desse momento incorporamos à análise os indicadores socioeconômicos do quadro 03⁷⁶.

Calculamos o coeficiente Alfa de Cronbach para medir a consistência interna e estimar a confiabilidade⁷⁷ do conjunto de indicadores com maiores covariâncias, através da identificação e eliminação de fatores redundantes. A consistência interna desse coeficiente varia entre zero a um. A fiabilidade aceitável assume um α de 0.6 a 0.7, acima de 0.8 indica boa fiabilidade⁷⁸ (MURPHY E DAVIDSHOLDER, 1988). Todavia, o valor máximo esperado é 0,90; acima deste valor, pode-se considerar que há redundância ou duplicação, ou seja, vários itens estão medindo exatamente o mesmo elemento de um constructo; logo, os itens redundantes devem ser eliminados (STREINER, 2003).

Após o cálculo do Alfa de Cronbach, estabelecemos correlações de Pearson entre indicadores socioeconômicos, para mensurar o grau de relação entre os mesmos. Posteriormente foram realizadas correlações de Pearson entre os indicadores socioeconômicos e a incidência de dengue por bairro, a fim de avaliar estatisticamente a relação entre as variáveis. Para a obtenção do Alfa de Cronbach aplicamos a seguinte formula:

⁷⁶ Os dados referentes aos indicadores trabalhados estão nos anexo A ao C.

⁷⁷ A confiabilidade é o grau em que o resultado medido reflete o resultado verdadeiro, ou seja, quanto uma medida está livre da variância dos erros aleatórios (HAYES, 1998).

⁷⁸ A fiabilidade de uma medida refere-se a capacidade desta ser consistente. Se um instrumento de medida dá sempre os mesmos resultados quando aplicado a alvos estruturalmente iguais, podemos confiar no significado da medida e dizer que a medida é fiável. Dizemo-lo porém com maior ou menor grau de certeza porque toda a medida é sujeita a erro. Assim a fiabilidade que podemos observar nos nossos dados é uma estimativa, e não um “dado” (MAROCO e GARCIA-MARQUEZ. 2006).

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Onde:

K= número de variáveis do instrumento

Si² variância de cada indicador

St²= variância do instrumento

Quadro 03 – Indicadores socioeconômicos

INDICADORES	SIGLA
População Total	PT
Média de Moradores por Domicílio	MMD
% da População Alfabetizada com 10 anos ou mais	PA10
Renda Média Mensal das pessoas de 10 anos ou mais	RMMP10
% de Domicílios com Renda Per Capita de até 1/4 Salário Mínimo	DRPC14
% de Domicílios com Renda Per Capita de até 1/2 Salário Mínimo	DRPC12
% da População Extremamente Pobre ⁷⁹	PEP
% de Domicílios com Serviço de Coleta de Lixo Realizado por Serviço de Limpeza	DSCL
% de Domicílios Ligados a Rede Geral de Água	DLRGA
% de Domicílios Ligados a Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	DLRGEP

Utilizamos o Índice de Moran global e local para avaliar a autocorrelação espacial da dengue e das variáveis socioeconômicas correlacionadas significativamente com a doença, observando se os indicadores estão concentrados no espaço. A autocorrelação espacial mensura o nível de similaridade, proximidade, correlação e aleatoriedade dos valores quantitativos amostrais representados. Conforme Brasil (2007, p. 69),

a autocorrelação espacial mede a correlação da própria variável no espaço. A correlação de uma variável com ela mesma, medida no mesmo local, será sempre 1 (um). Entretanto, a correlação de uma variável com ela mesma, porém medida nas áreas vizinhas terá um valor que varia entre -1 e 1 (como qualquer medida de correlação). Quanto mais próximo de 1 (UM), maior a semelhança entre vizinhos. O valor 0 (zero) indica inexistência de correlação, e valores negativos indicam dessemelhança.

Objetivando visualizar a propagação da dengue em território contínuo optamos em autocorrelacionar espacialmente as variáveis utilizando o método dos

⁷⁹ Com renda de até R\$ 81 (IBGE, 2013).

“polígonos contínuos” (*polygon contiguity*), ou seja, os vizinhos de primeira ordem. Para mensurar o valor da função de autocorrelação, entre vizinhos diretos utilizamos a estatística I de Moran, identificando *clusters* espaciais, após o cálculo da significância do valor encontrado.

O I de Moran mede a autocorrelação espacial a partir do produto dos desvios em relação à média, portanto é uma medida global de autocorrelação espacial, que mensura grau de associação espacial presente no conjunto de dados. Presta-se a um teste cuja hipótese nula é de independência espacial; neste caso, seu valor seria zero. De acordo com Câmara et al. (2004), o índice global de Moran, é calculado pela seguinte equação:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2},$$

em que, n é o número de áreas, z_i o valor do atributo considerado na área 1, z_j o valor do atributo considerado na área j , \bar{z} é o valor médio do atributo na região de estudo e w_{ij} referen-se aos elementos da matriz normalizada de proximidade espacial. No caso da presente pesquisa, a correlação será computada apenas para os vizinhos de primeira ordem, conforme estabelecido pelos pesos w_{ij} .

Além do Índice de Moran global utilizamos o índice local, resultando em mapas de *cluster* para as variáveis socioeconômicas, incidência de dengue e IIP. Assim foi possível visualizar possíveis “bolsões” de dependência espacial (*clusters* e *outliers*) não observados nos índices globais e comparar cartograficamente o valor de cada bairro com seus vizinhos.

O índice local de Moran engloba um conjunto de operações estatísticas denominado de “Indicadores Locais de Associação Espacial” (LISA), que visa quantificar o grau de associação espacial a que cada localização do conjunto de dados está submetida em função de um modelo de vizinhança preestabelecido. Na presente pesquisa utilizamos o modelo de polígonos contínuos, ou seja, apenas as características de polígonos que compartilham no mínimo uma fronteira

influenciaram nos cálculos para o recurso do polígono alvo. O índice local de Moran é calculado através da equação:

$$I_i = \frac{z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j}{\sum_{j=1}^n z_j^2},$$

em que, n é o número de áreas, z_i o valor do atributo considerado na área i , z_j o valor do atributo considerado na área j e w_{ij} referem-se aos elementos da matriz normalizada de proximidade espacial.

Os mapas de Cluster representam as informações geográficas agrupadas em valores próximos. Com esse mapa também é possível analisar as *outliers*, ou seja, os valores que não são possíveis de serem agrupados, por possuírem valores distintos em suas proximidades.

Na representação espacial, essa função resulta na tipologia de padrões *COType*:

- HH: alta-alta (agrupamento de valores altos e próximos);
- LL: baixa-baixa (agrupamento de valores baixos e próximos);
- HL: alta-baixa (*outlier* de valores altos que não se agrupam, pois se encontram em meio a valores baixos);
- LH: baixa-alta (*outlier* de valores baixos que não se agrupam, pois se encontram em meio a valores altos);
- Não significativos: não se enquadram nos agrupamentos, pois detêm níveis variados assim como os valores dos vizinhos.

Esses agrupamentos são feitos considerando a dispersão de Moran, LISA, P-value, Z-score.

Para as variáveis: incidência de dengue e índice de infestação predial, optamos por fazer dois grupos de cálculos distintos, um para dados mensais e outro para o total de cada episódio. O Primeiro objetivou a construção de cartogramas de *clusters* mensais para cada episódio permitindo visualizar agrupamentos de bairros de acordo com a evolução mensal da incidência e da infestação predial, enquanto o

segundo objetivou identificar o grupo de bairros com resultados semelhantes para todo o episódio.

O cruzamento das informações fornecidas através da análise das condições atmosféricas, associado aos fatores epidemiológicos da dengue e analisados sobre a ótica do Sistema Clima Urbano forneceram o padrão comportamental da dengue em relação às condições atmosféricas. De forma concomitante vinculamos as análises temporais com o comportamento espacial da doença nos meses investigados e associamos às variáveis socioeconômicas.

A espacialidade da doença, analisada através de mapas e cartogramas, nos permitiu visualizar um conjunto de processos que inter-relacionados, nos deram indícios do comportamento da doença na cidade.

4. COMPORTAMENTO DA DENGUE EM FORTALEZA

4.1. Caracterização da área de estudo

Em termos administrativos, Fortaleza está dividida em 6 Secretarias Regionais Executivas (SERs) e 119 bairros⁸⁰ (Figura 01). As SER são instâncias político-administrativas executoras das políticas públicas e são constituídas por distritos de Saúde, de Educação, de Meio Ambiente, de Infraestrutura, de Assistência Social e Financias. Assim, por exemplo, as políticas de saúde são executadas pelo Distrito de Saúde de cada SER e coordenadas pela Secretaria de Saúde por meio de suas estruturas administrativas.

Fortaleza é uma cidade plana⁸¹, com poucas elevações, estando assentada em uma planície plio-pleistocênica drenada pelas bacias hidrográficas do rio Cocó, Maranguapinho e Vertente Marítima formada pelos riachos Jacarecanga, Pajeú, Maceió-Papicu que drenam áreas totalmente urbanizadas. As características do terreno possibilitou a formação de várias lagoas no sítio por onde se estruturou a cidade, estando muitas já aterradas e as restantes quase que totalmente poluídas por dejetos e águas servidas das indústrias e da população residente nas redondezas.

O solo de Fortaleza encontra-se quase que totalmente impermeabilizado pela construção de casas, edifícios, revestimento asfáltico, etc., não permitindo a infiltração das águas das chuvas e facilitando a produção de criadouros do *Aedes aegypti* dentro e fora dos domicílios, além de aumentar o escoamento das águas pluviais em direção ao leito dos rios que não possuem capacidade de escoar a quantidade de água recebida gerando inundações em suas margens.

Um cordão de dunas edafisadas ou semi-edafisadas que circunda todo o litoral com recortes nas desembocaduras dos cursos d'água estão quase que completamente revestidos por asfalto e cimento, todavia ainda existe uma linha de

⁸⁰ A lista de bairros por regional encontra-se no apêndice G.

⁸¹ Seu sítio urbano é geologicamente constituído por deposições de sedimentos advindos do interior do continente, designadas de Formação Barreiras (CLAUDINO-SALES, 2005). Essas deposições resultam em uma superfície plana do sítio urbano da cidade, com altitude em torno de 16m e predominância de 0 a 8% de declividade, o que corresponde a terrenos planos e suave ondulado. As dunas, relevos litorâneos, presentes na cidade, são exceções desse quadro principalmente aquelas situadas na faixa leste da orla, pois apresentam declividade variando de 20% até 70% (SOUZA, 2009).

dunas no litoral nordeste da cidade, abrangendo os bairros Sabiaguaba e Praia do Futuro II e a parte de uma duna semifixa na foz do rio Ceará no bairro Barra do Ceará.

Sem barreiras significativas para a sua expansão, Fortaleza cresceu em todas as direções, independentemente das condições físicas do sítio. A intensidade do processo populacional concentrador na capital quando comparado com a população do Estado, evidencia tal crescimento (Tabela 01). Como principal centro urbano cearense, Fortaleza concentra o maior contingente populacional do Estado.

Tabela 01 – Evolução da população de Fortaleza e do Ceará de 1980 a 2013

ANO	CEARÁ	FORTALEZA
1980	5.288.253	1.307.611
1991	6.366.647	1.768.638
2000	7.430.661	2.141.402
2010	8.452.381	2.452.185
2013	8.778.575	2.551.805

Fonte: Fortaleza (2004); Costa (2006); IBGE (2013).

Na década de 1980⁸², Fortaleza possuía uma população de 1.307.611 habitantes e sérios problemas de ordem social. A grande inflação do período no Brasil⁸³, reflexo dos cenários de mudanças na política do país, afetou a economia provocando elevadas taxas de desemprego e conseqüentemente o crescimento do subemprego. A exclusão social e a miséria marcaram visivelmente a cidade, que teve um crescimento populacional de 35,2% nessa década, impulsionado pelo modelo de estrutura fundiária concentradora e excludente do sertão cearense. Nas décadas seguintes Fortaleza continua crescendo demograficamente, todavia em menor proporção, registrando um crescimento intercensitário de 21% na década de 1990 e 14,5% entre 2001 e 2010.

O crescimento demográfico de Fortaleza é acompanhado por uma ampliação das periferias fortemente povoadas. Essas periferias de início foram criadas sob a pressão das circunstâncias a fim de responder ao impulso cego (ainda que motivado e orientado) da industrialização e à chegada maciça dos camponeses

⁸² Década dos primeiros registros de casos de dengue em Fortaleza.

⁸³ A década de 1980 ficou conhecida como a "década perdida", caracterizada pela queda nos investimentos e no crescimento do PIB, pelo aumento do déficit público, pelo crescimento da dívida externa e interna e pela ascensão inflacionária.

levados para os centros urbanos pelo êxodo rural. Na margem oeste e sul da cidade se instala uma periferia conduzida a várias vulnerabilidades e dependentes da cidade. São bairros que, apesar de existirem alguns de classe média, principalmente nas áreas de expansão da verticalização voltada a atender as demandas por serviços, predominam bairros populares, com a grande expansão de loteamentos periféricos em direção a Caucaia, Maracanaú e Maranguape. Contrastando com o supracitado, no setor leste e sudeste predomina a cidade “moderna”, verticalizada, e onde reside a maioria da população de estratos sociais de renda alta e média alta. Nesse sentido Souza (2006) argumenta que

Fortaleza vem sendo caracterizada pela exclusão e miséria da grande maioria da população, uma vez que a metrópole não dispõe de uma economia urbana, nem de infraestrutura e serviços públicos suficientes para atender toda a demanda proveniente do crescimento populacional.

Dessa forma, apresenta uma estrutura espacial marcada por fortes contrastes sociais. Nos setores leste e sudeste da cidade residem as classes sociais de renda mais elevada, enquanto nos setores oeste e sudoeste da cidade, embora se verifique a existência de alguns bairros de classe média, predominam os bairros populares e grandes concentrações de favelas (SOUZA, 2002).

Zanella et al (2009) identificaram para Fortaleza que os grupos sociais de maior renda ocupam os ambientes de amenidades sociais e ambientais com melhor infraestrutura e serviços, enquanto os de menor poder aquisitivo, os mais vulneráveis, tendem a localizar-se em áreas de maior exposição a situações insalubres e inseguras. Essas áreas são localizadas de forma mais representativa nas margens do rio Maranguapinho, e em algumas áreas de vertente dunar, nas margens do rio Cocó e das lagoas urbanas.

A urbanização da metrópole pajeuana garante espaços de aglomeração intensa, com grandes populações vivendo em espaço reduzido; saneamento insuficiente e inadequado, tanto em relação ao abastecimento da água, quanto aos sistemas de esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos; habitação precária; proliferação de fauna sinantrópica; falta de infraestrutura urbana e agressão ao meio ambiente. Estes fatores, favorecidos pelas condições climáticas da região criam as condições adequadas para a proliferação e disseminação dos vírus da dengue, seu vetor e reservatórios. Essas características refletem o

crescimento rápido da incidência e do alcance geográfico dessa doença reemergente⁸⁴.

O espaço fortalezense revela-se como produto e produtor de desigualdades. Como produto, os processos de segregação espacial postos em marcha através de mecanismos de valorização do solo urbano e de autorregulação, produzem fortes diferenciais intra-urbanos, marcados pelas desigualdades sociais, refletindo determinada organização social, econômica e política, que se materializa através da segregação espacial e de mecanismos de mercado. Como produtor, mostra-se na simbiose de 3 possibilidades que o explicam como tal. A primeira remete a ideia de Harvey (1980) no qual aponta que o espaço pode ser fonte de desigualdades promovidas pela distribuição desigual de excedentes, administrada pelo Estado e por grandes empresas. A segunda sustenta que os lugares onde se concentram populações de baixa renda possuem menor capacidade de mobilização frente a estresses sociais, estando alijados das políticas do Estado (KAWACHI et al., 1997). A terceira traz a possibilidade do papel das identidades étnicas, de gênero e de classe na segregação socioespacial, seja forçada ou voluntária, por meio da auto-segregação.

O modelo de formação da cidade deixa como marcas áreas pobres na periferia urbana. Entretanto, há também padrão misto de distribuição de riqueza e pobreza, onde se percebe áreas pobres em bairros ricos. O que revela no caso das desigualdades socioespaciais, a existência de favelas como a Verdes Mares e o Campo do América incrustados em bairros tradicionais de classe média alta como Meireles e Aldeota. É o que também se verifica para as áreas de expansão imobiliária mais recente também na zona leste da cidade, como nos bairros Lagoa Redonda e José de Alencar.

⁸⁴ O dengue ficou por muitos anos restrito à transmissão silvestre, mas foi reintroduzido pela domiciliação do vetor. As características histórico-demográficas de Fortaleza mostram o que MORSE (1995) denomina de fatores demográficos associados à emergência e surtos das doenças emergentes ou reemergentes. São eles o crescimento populacional, a migração rural-urbana, a deterioração urbana, práticas sexuais e reprodutivas e utilização de instalações com alta densidade populacional.

4.2. Distribuição anual dos casos e incidência

De acordo com os dados da Secretaria de Saúde do Estado, no Ceará, no período de 1986⁸⁵ a 2013 foram confirmados 478.761 casos de dengue. Destes, 250.726 foram confirmados em Fortaleza, representando 52,37% do total de casos do Estado, configurando-se como o município com o maior número de casos da doença no Ceará.

A figura 6 mostra a evolução da dengue em Fortaleza e no Ceará. Nela observa-se que Fortaleza acompanha a evolução dos casos de dengue do Estado, todavia, ao analisar o número de casos da doença de forma individual em cada bairro, notou-se que, em alguns anos esse comportamento não vai seguir o perfil evolutivo de casos de Fortaleza e do Ceará, o que caracteriza uma dinâmica própria da doença em cada bairro.

A dispersão da dengue na cidade é favorecida pelo: elevado total pluviométrico; altas taxas de densidade do vetor e da população susceptível ao vírus circulante; introdução de um novo sorotipo; grande acúmulo de lixo nos quintais das residências e nas ruas, principalmente das áreas sem infraestrutura sanitária; e elevado número de fêmeas de *Aedes aegypti* infectadas.

Em Fortaleza, na distribuição anual dos casos, identificam-se quatro ciclos epidêmicos (Figura 07), que correspondem à entrada dos 4 sorotipos. O primeiro se inicia em 1986, quando foi isolado o sorotipo D1, com o registro de 1.724 casos, seguiu-se com a distribuição sucessiva de 711, 77 e 744 novos registros em 1987, 1988 e 1989 respectivamente, atingindo um pico em 1990, com 4.942 registros, seguidos por três anos de declínio, em 1991, 1992, 1993, com 3.026, 831 e 7 casos.

O segundo ciclo apresentou-se como o maior surto de dengue até 2008, assinalando 28.517 confirmações de casos em 1994, ocasião em que houve a confirmação dos primeiros casos de dengue hemorrágica, associados à entrada do sorotipo D2. Vasconcelos et al (1995) afirmam que a situação de transmissão

⁸⁵ A chegada da dengue no Ceará ocorreu provavelmente em agosto de 1986, com a introdução do sorotipo D1, produzindo uma epidemia com 4.419 casos notificados estendendo-se até maio de 1987, ano em que foram registrados 2.519 casos e incidência de 378,93 por 100.000 habitantes. A doença se tornou endêmica com ocorrência de casos em todos os meses até setembro de 1989 quando eclodiu nova epidemia que persistiu até maio de 1991 com 26.560 casos notificados nestes três anos, e o pico de incidência de 231,7 casos por 100.000 habitantes em 1991 (CEARÁ, 2008).

continuada, endêmica, com surtos intermitentes e o controle insuficiente, culminaram com a introdução do sorotipo D2 no Ceará em julho de 1994 e extensa epidemia com 26 casos de dengue hemorrágica e 14 mortes. No triênio seguinte, 1995-1997, houve poucos casos de dengue com o registro de 6, 30 e 51 casos respectivamente. Não havendo a introdução de um novo sorotipo, uma quantidade significativa da população encontrava-se imune aos vírus das epidemias anteriores, todavia, o número de casos volta a aumentar progressivamente para 2.176 em 1998, 7.000 em 1999 e 9.510 casos no ano de 2000; culminado com o surto epidêmico de 2001, com 13.722 casos, e 60 internações por dengue hemorrágica. A partir do ano de 1997 tem-se o início de um período de tendência ascendente da doença que passou a registrar picos epidêmicos anuais elevados a partir de 1999.

O terceiro ciclo inicia-se com a entrada do sorotipo D3 no ano de 2002, e a circulação conjunta dos três sorotipos, resultando em 3.588 e 9.012 casos nos anos de 2002 e 2003. Mesmo com a circulação concomitante dos 3 vírus, não se verificou um aumento significativo no número de casos, provavelmente devido à epidemia de 2001, ocasionada pelos sorotipos 1 e 2, ter imunizado uma parcela significativa da população, dificultando uma circulação viral efetiva.

No ano de 2004 observa-se um declínio no número de casos de dengue, com 594 casos. Fato esse que se repete para todo o Brasil, quando o perfil epidemiológico da doença se configurou com poucos casos da doença em escala nacional⁸⁶, com uma diminuição de 69,41% no número de casos em relação ao ano de 2003. No ano de 2005 o número de casos de dengue volta a subir com 11.776, aumentando gradativamente com o pico máximo em 2008, com 33.845 casos da doença. O ano de 2009 com a circulação somente do vírus D2, caracterizou-se como um ano pós-epidêmico com poucos casos (4.142). O terceiro ciclo perdura até 2010, quando se registra 3.874 casos de dengue, antecedendo o ano de entrada do sorotipo D4.

O quarto ciclo corresponde ao ciclo atual e caracteriza-se pela presença dos quatro sorotipos, aumentando as chances de casos mais graves da doença e de novas epidemias. Inicia-se em 2011, quando se registra o maior número de casos

⁸⁶ No apêndice G pode-se observar a distribuição de casos de dengue nas capitais brasileiras de 2003 a 2005. Ainda não houve uma explicação sobre esta baixa no número de casos em 2004. Provavelmente, a circulação viral de somente um sorotipo, o D3, e sua baixa circulação viral neste ano podem ter contribuído para a diminuição do número de casos se comparados com os anos adjacentes.

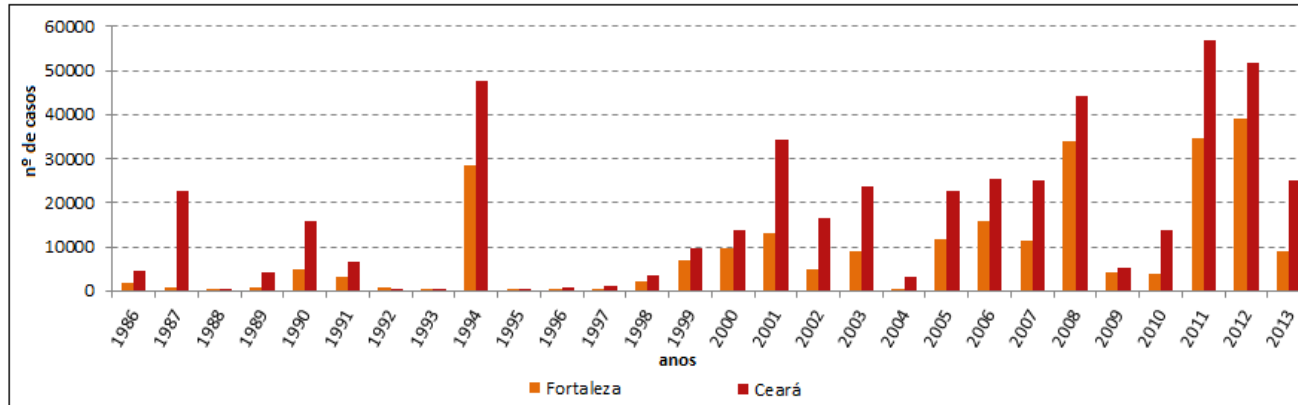
clássicos 34.517 e em 2012 com 39.110 confirmações de dengue. Este ciclo já se configura como o ciclo de maiores epidemias da história da dengue em Fortaleza, com elevada quantidade de casos e altas incidências⁸⁷.

Os anos com maiores números de casos de dengue em Fortaleza foram 1994 com 28.517 casos, 2008 com 33.845 casos e uma incidência de 1376,63, seguido de 2011 com 34.473 casos e incidência de 1378,75, e o ano de 2012, com 39.110 casos e uma incidência de 1572,44. Essas são as quatro maiores epidemias do período, correspondendo a 59,6%, 76,5%, 60,8% e 75,5% total de casos do Ceará nesta ordem para os anos supracitados.

A tendência crescente de dengue em Fortaleza não possui uma taxa fixa, variando de acordo com a dinâmica da doença, o que envolve a susceptibilidade da população aos vírus da dengue e necessariamente a quantidade de habitantes na cidade. O aumento na densidade populacional e no número de habitantes garante um potencial de pessoas passíveis de completar a cadeia ecológica do *Aedes aegypti* e a consequente manutenção da dengue.

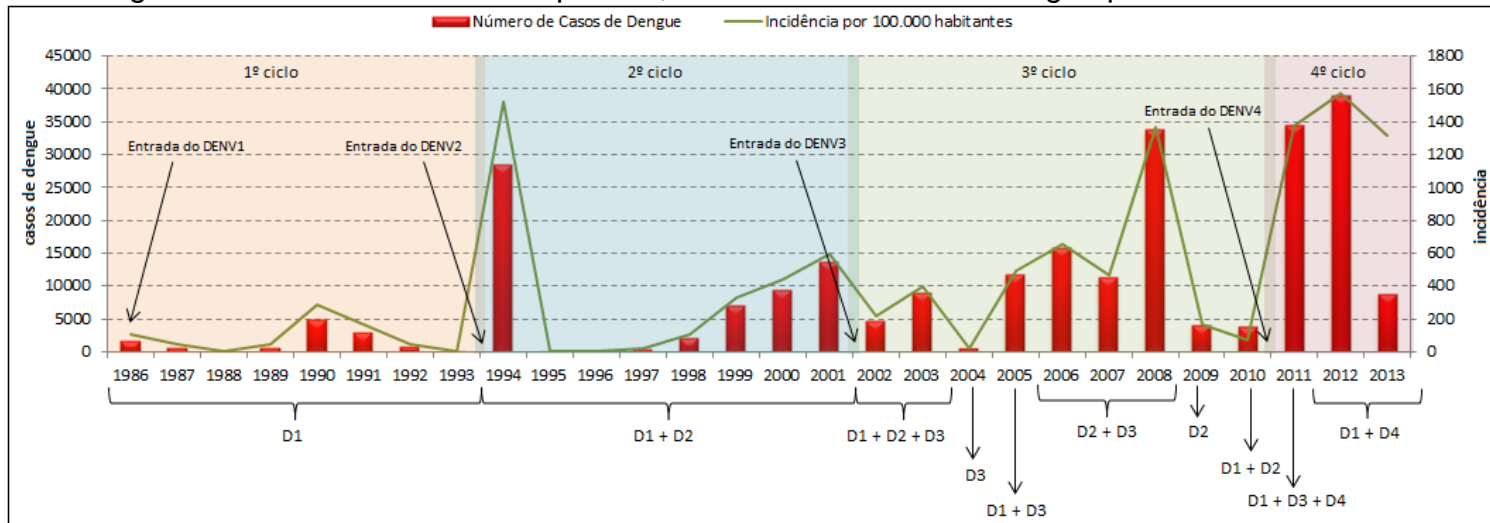
⁸⁷ No apêndice I é possível visualizar uma tabela síntese dos casos de dengue, incidências e tipos de vírus circulantes.

Figura 06 – Casos de dengue em Fortaleza e no Ceará de 1986 a 2013



Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

Figura 07 – Predominância do tipo viral, casos e incidência de dengue por ano em Fortaleza



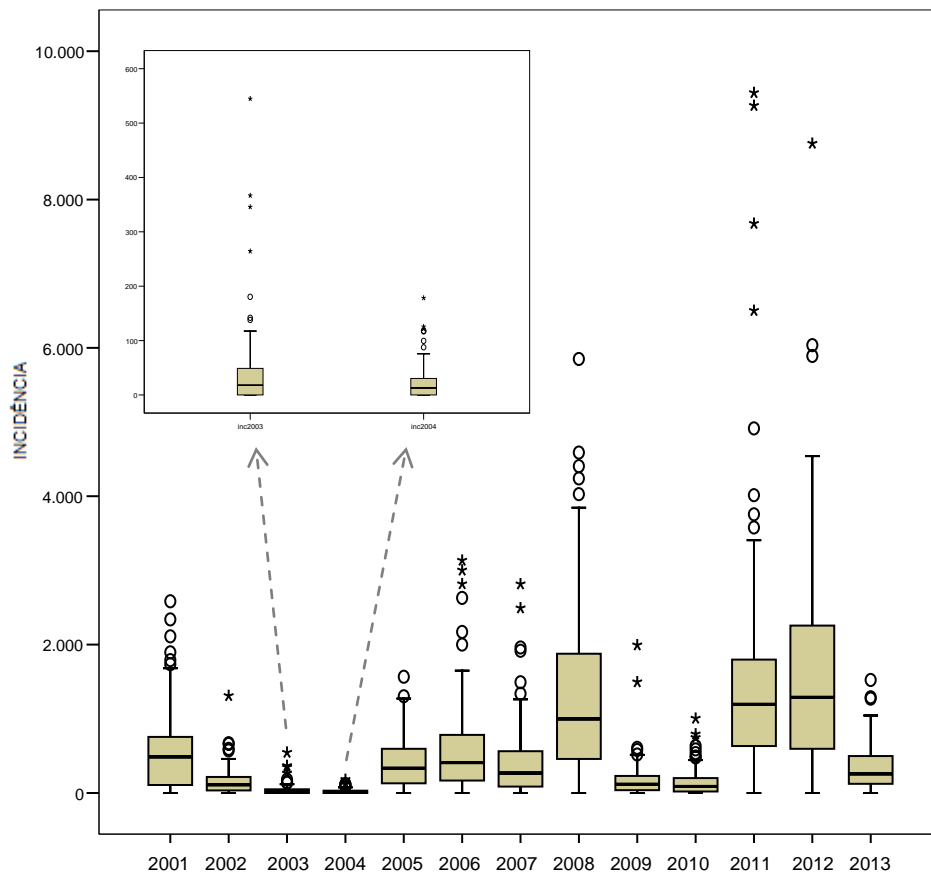
Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

Concernente à incidência de dengue, na figura 08 percebe-se os valores mínimos e máximos, os quartis Q1, Q2 (mediana) e Q3, os valores atípicos e a simetria da distribuição. Identificam-se, em todos os anos, valores atípicos acima dos valores máximos para a incidência, são valores extremos numericamente distantes do resto do conjunto dos dados, representados pelos pontos fora do conjunto diagrama denominados *outliers*. Eles demonstram a existência de incidências de dengue muito superiores ao conjunto dos dados. Ocorre uma grande variabilidade entre os extremos máximos em cada episódio e uma relação direta entre a quantidade de casos extremos e as maiores epidemias. Quanto maior a epidemia, mais disperso é o conjunto de dados e os valores extremos positivos.

A posição relativa das caixas (figura 08) mostra que a maior dispersão dos dados, assim como as maiores incidências ocorreram em anos de epidemia, principalmente em 2008, 2011 e 2012. Uma simetria de dados pode ser verificada para o ano de 2002, 2004, 2005 e 2011, enquanto nos outros anos constatam-se assimetrias positivas, ou seja, um maior número de bairros acima da mediana, com exceção do ano de 2001 que apresentou assimetria negativa. Nota-se que os episódios diferem em patamar e não obedecem a um perfil de variação regular que sinalize um comportamento cíclico dentro do período em estudo, principalmente no que se refere ao 3º quartil e aos valores extremos máximos, exibindo comportamentos distintos para cada ano. Teixeira et al (1999) argumentam que ao se mover entre as populações, o vírus da dengue altera seu potencial epidêmico e suas manifestações clínicas, resultando em perfis epidêmicos variados.

Na análise conjunta dos anos identificam-se epidemias explosivas seguidas de circulação endêmica com poucos casos da doença como as de 2001, 2006 e 2012. Também se assinala epidemias que delinearão dois picos epidêmicos em anos consecutivos seguido de um terceiro ano com baixa endemicidade, como nos anos de 2011 a 2013. Entretanto, são necessários mais informações para uma análise de maior escala de tempo que inclua os anos iniciais da doença no município.

Figura 08 – Box-plot da incidência anual de dengue de 2001 a 2013



Na espacialização da incidência de dengue em Fortaleza de 2001 a 2013 (Figura 09), observam-se elevadas incidências nos anos de 2001, 2006, 2008 e 2012 acompanhando os picos epidêmicos desta década. Os anos de 2008 e 2012 exibiram o maior número de bairros com incidências consideradas altas pela Organização Mundial de Saúde, registrando 100 e 104 bairros com incidência acima de 300 casos por 100.000 habitantes respectivamente, seguido do ano de 2006 com 79 bairros e 2001 com 75. O ano de 2004 não apresentou nenhum bairro com incidências altas, sendo o ano que se registrou o menor número de casos de dengue. Os anos de 2002, 2009 e 2010, tiveram nessa ordem 17, 14 e 14 bairros com alta taxa de incidência, não se configurando como anos de epidemia. Com a entrada do sorotipo D4 no final de 2011, as condições ambientais propícias e marcadas pela sazonalidade climática, favoreceram a elevada quantidade de casos, fato que se repete com mais intensidade em 2012. Em 2011, 100 bairros registraram alta incidência, dos quais 65 bairros apresentaram incidência acima de 900. No ano de 2012, 104 bairros configuraram alta incidência, dos quais 75 possuíam

incidências maiores que 900, enquanto que em 2013 apenas 53 bairros tiveram alta incidência.

O padrão espacial tipo mosaico da evolução anual da taxa de incidência de dengue de 2001 a 2013 (Figura 09) revela que a dengue nesses anos se caracterizou por apresentar diversos focos, ao redor dos quais se concentram as maiores incidências. Nas diversas situações de comportamento da dengue em Fortaleza, não existe uma fonte única de riscos, portanto, verificamos uma dispersão de focos onde se concentram os casos de dengue em torno de alguns núcleos, com predominância na zona oeste da cidade⁸⁸ e em pontos localizados a sudoeste, indicado a presença de condições para a proliferação do *Aedes aegypti*. As condições climáticas favoráveis contribuem para o aumento e diversificação de criadouros e a multiplicação mais rápida do mosquito.

A análise das variáveis epidemiológicas por região administrativa traz informações sobre a desigual distribuição dos casos de dengue em Fortaleza.

As regionais V e VI destacam-se como as regiões administrativas onde se obteve a maior quantidade de casos de dengue dentro dos anos analisados, registrando 44.188 e 47.137 casos nessa ordem (Figura 10). São constituídas por 18 e 28 bairros respectivamente, e concentram os maiores contingentes populacionais, com 537.281 e 563.141 habitantes nessa ordem (IBGE, 2010). A regional V apresentou entre os anos de 2005 e 2007, e no ano de 2013 os maiores números de casos da doença. A SER VI teve a maior quantidade de casos entre os anos de 2008 e 2010.

Os dados sugerem que a quantidade de casos de dengue nem sempre têm uma relação direta com a incidência quando comparadas as regionais. É o que pode ser observado nos anos de 2006 e 2007, onde a SER V apresentou os maiores números de casos, todavia, as maiores incidências foram na SER III. Essa anormalidade para os anos de 2006 e 2007 pode ser explicada pelo fato da população da SER III (398.382 mil habitantes) ser menor do que a população da SER V (530.175 mil habitantes). Logo, o número de pessoas infectadas proporcionalmente é maior na SER III para esses dois anos.

⁸⁸ O padrão de comportamento da dengue em uma escala mensal revela que a doença se propaga com maior facilidade na porção oeste da cidade e em pontos específicos na porção sudeste. Isso será tratado com maior detalhe no capítulo 6.

Figura 09- Evolução da taxa de incidência de dengue em Fortaleza de 2001 a 2013

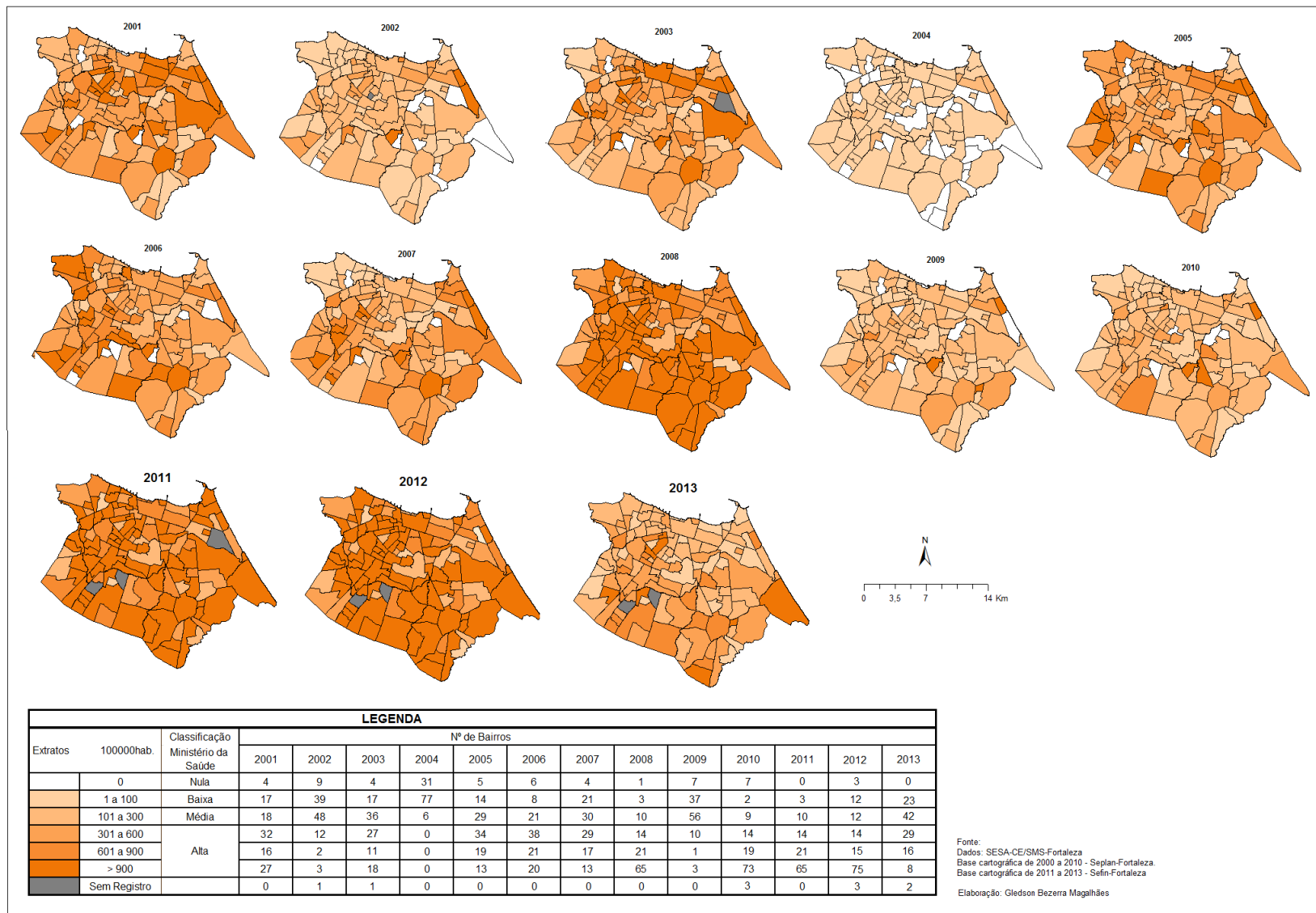
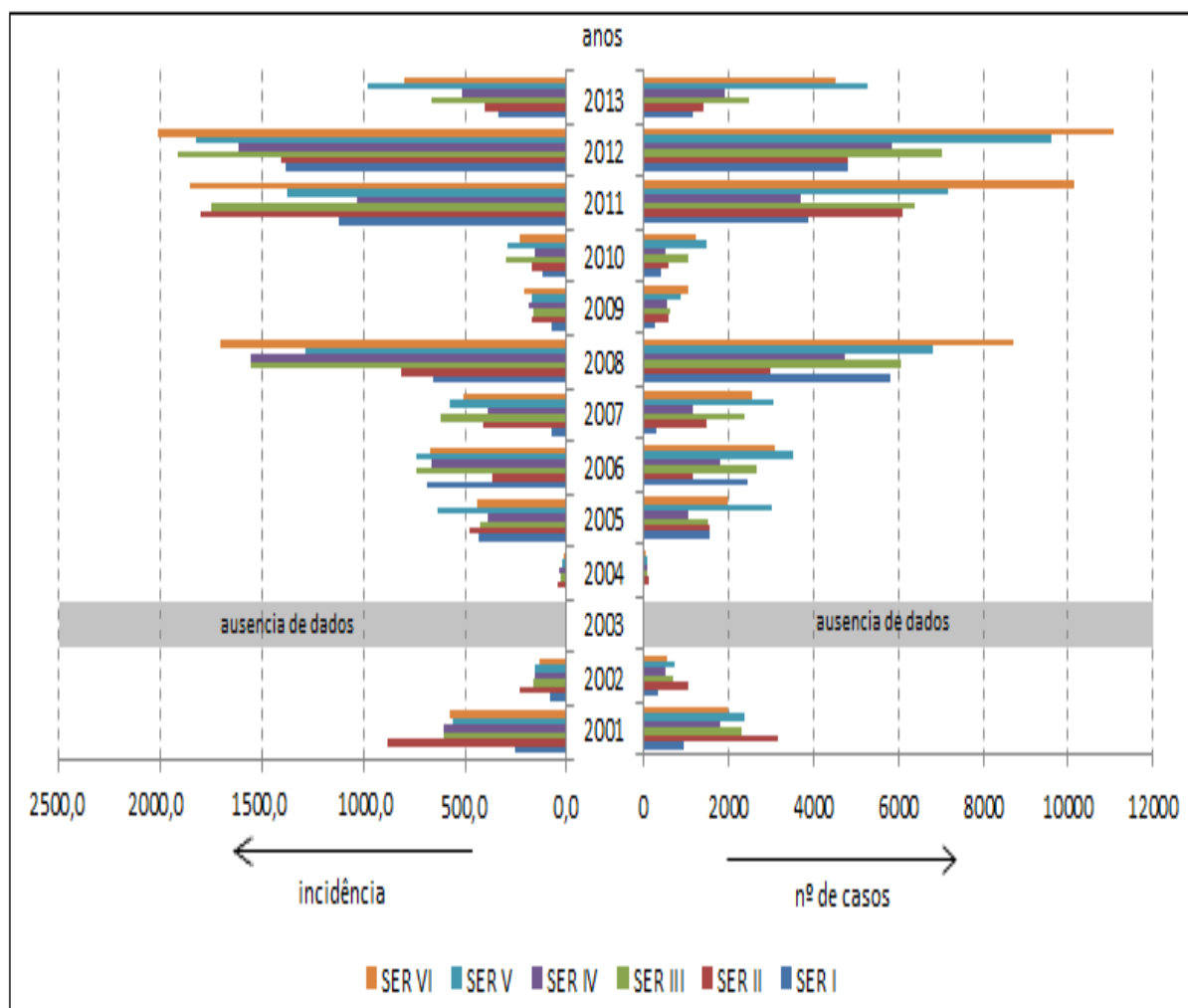


Figura 10 – Incidência e casos de dengue por Regional de 2001 a 2013



Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

4.3 A dengue por gênero e faixa etária

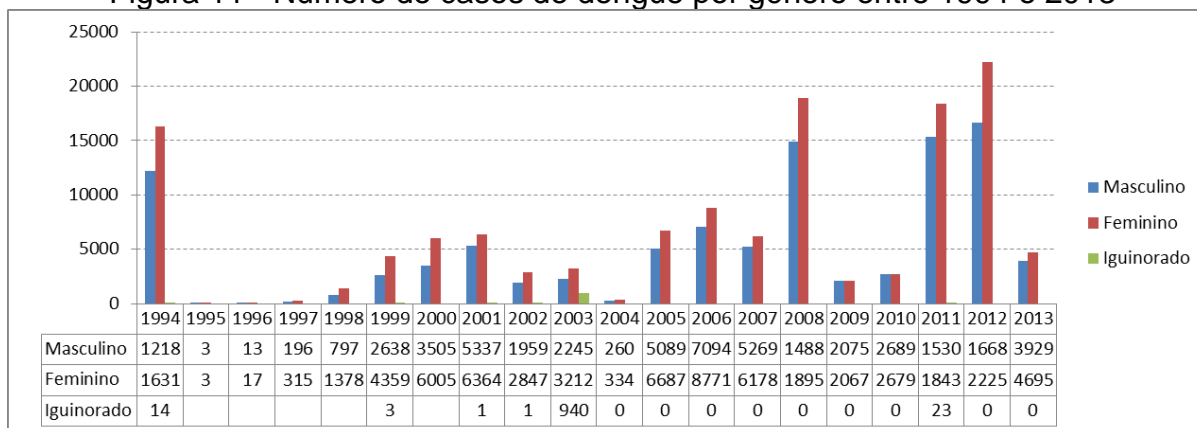
Em relação ao gênero⁸⁹, a distribuição total de casos diagnosticados apresentou maior frequência entre as mulheres (Figura 11), correspondendo a 56% do total de casos⁹⁰. Apenas os anos de 2009 e 2010 apresentaram mais casos de dengue no sexo masculino, todavia com uma diferença mínima. Em 2009 foram registrados 2.075 casos no sexo masculino e 2.067 no sexo feminino, já no ano de 2010 foram confirmados 2.689 casos no sexo masculino e 2.679 no sexo feminino.

⁸⁹ Os dados relativos ao número de casos de dengue por gênero restringem-se aos anos de 1994 a 2013.

⁹⁰ Para o ano de 1994 houve, houve 14 casos de Dengue no qual não constava o sexo do portador da doença.

A diferença encontrada nos anos analisados não parece ser influenciada por qualquer determinante biológico, mas provavelmente, se deve a busca diferenciada entre os dois grupos pelos serviços de saúde, onde nota-se uma procura maior por assistência médica no gênero feminino, tornando o registro de casos de dengue maior nas mulheres. Por outro lado, a maior permanência das mulheres no domicílio durante o dia e um contingente populacional maior também explicam em parte a maior distribuição de casos em pessoas do sexo feminino. No estudo elaborado pela Secretaria Municipal de Saúde de Fortaleza (FORTALEZA, 1999) para os anos de 1994 a 1998 constatou-se que o número de casos de dengue no sexo feminino (57.7%) era significativamente maior que no masculino (42.3%) com uma diferença de 15.4% em Fortaleza. Esse perfil se repete para outras situações e escalas, como no estudo de Cordeiro et al (2008) para Pernambuco, que encontrou diferenças significativas entre os casos de dengue de acordo com o sexo, sendo maior número de casos no sexo feminino, apontando que as mulheres estavam mais sujeitas ao risco de infecção por dengue devido à exposição familiar.

Figura 11 - Número de casos de dengue por gênero entre 1994 e 2013



Fonte de dados: SESA e SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

A incidência de dengue por faixa etária entre os anos de 1994 e 1998 permite identificar as menores incidências na faixa de menores de 15 anos, exceto para o ano de 1994. As maiores incidências foram verificadas nos indivíduos de meia idade ou idosos (50 anos ou mais) e nos adolescente e adultos jovens (15 a 49 anos), como pode ser observado no quadro 04, cujas cores mais fortes representam as maiores incidências e vão diminuindo em intensidade de acordo com a ordem decrescente de incidência a cada ano, o mesmo ocorre com o quadro 05.

De maneira mais detalhada os dados de incidência por faixa etária entre os anos de 1999 a 2013⁹¹ (Quadro 05) permite identificar uma mudança no comportamento da dengue. Até o ano de 2004 as maiores incidências ocorreram entre as faixas de idade de 20 a 59 anos. A partir de 2005 as incidências vão sendo maiores nas faixas de idade abaixo de 20 anos, cujo triênio 2007-2009 apresentou as mais altas incidências em crianças menores que 5 anos. As crianças acometidas pela dengue neste triênio nasceram a partir de 2003, e de 2003 a 2006 o sorotipo D2 teve uma baixa circulação voltando a circular efetivamente em 2007⁹².

No triênio seguinte (2010-2012) as incidências são maiores entre as crianças e adolescentes de 10 a 19 anos. Supõe-se que as altas incidências de dengue nas crianças e adolescentes a partir de 2005 são, em parte, reflexo do crescimento vegetativo da população de Fortaleza, aumentando a quantidade de indivíduos susceptíveis aos vírus D2 e D3. Nota-se que a dengue está mudando o seu padrão de incidência, em função da persistência do mesmo sorotipo, ou seja, a reincidência do mesmo vírus ao longo de vários anos. Se antes a incidência de dengue era maior nos adultos agora é nas crianças, provavelmente por conta do estado de susceptibilidade desse grupo ao sorotipo circulante. Contudo, a entrada de um novo sorotipo expôs novamente toda a população ao risco de contrair a doença. O sorotipo DEN-4, que já foi reintroduzido no país, foi o principal sorotipo notificado em Fortaleza em 2012 e 2013.

Salienta-se que o risco de se infectar com dengue independe do sexo e faixa etária, todavia, entender como ela se distribui entre essas variáveis possibilita apontar indícios para entender sua dinâmica na população fortalezense.

⁹¹ Os dados referentes à incidência nos anos de 1999 a 2013 foram extraídos do SINAN/TABNET.

⁹² Cavalcanti et al (2011) em análise da distribuição dos casos de dengue entre as faixas etárias para o Ceará também verificaram uma mudança de comportamento da doença. O estudo constatou que entre 1998 e 2007 a incidência de dengue foi menor entre as pessoas menores de 10 anos de idade. No entanto, a incidência foi mais elevada para essa faixa etária em 2008. O mesmo constatou-se para a incidência de dengue hemorrágica, onde desde 2007 a incidência de dengue hemorrágica em crianças já era superior aos outros grupos etários. Em 2008, a incidência de FHD em crianças foi 2 vezes maior que as pessoas entre 10-19 e 20-59 anos de idade.

Quadro 04 – Incidência de dengue por faixa etária de 1994 a 1998

Anos	1994	1995	1996	1997	1998
< 15	1524,6	---	0,15	9,19	38,4
15-49	617,51	0,49	1,71	30,69	128,34
50 ou +	1994,99	0,43	4,55	44,42	141,68
Ignorados	2066	---	---	6	177

Legenda
 - +

Fonte: FORTALEZA, 2003. Org.: Gledson B. Magalhães

Quadro 05 – Incidência de dengue por faixa etária de 1999 a 2013

Faixa etária	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Menor 5 anos	85,1	92,9	213,3	58	223,5	9,7	347,5	427,3	675,8	1664,9	253,4	296,1	1652,2	967,3	242,8
5 a 9 anos	130,5	136,8	312,9	98,5	352,7	9,7	443,9	639,1	540,2	1614,6	209,3	340,2	1765,6	1272,4	326,6
10 a 19 anos	213,8	221,3	454,5	176	441,8	20,9	455,6	737,8	574,4	1419,7	221,5	342,7	1784,3	1894	426,3
20 a 39 anos	389	429,6	737,4	270,2	609,8	25,8	497,9	678,1	510,7	1146,9	163,7	191,5	1446,6	1864,9	410,8
40 a 59 anos	487,3	483,2	811,3	249,1	566	21	442	513,1	343	963,7	108,3	122,4	1013,7	1425,3	298,3
60 anos e mais	271,3	263,9	474,8	162,2	443,4	21,1	302,3	415,3	303,6	665	80,8	85,3	719,9	879,8	2998,3

Legenda
 - +

Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

4.4 Casos graves e óbitos⁹³

A partir do ano de 1994 registram-se os primeiros casos da forma grave da dengue em Fortaleza, com o registro de 21 casos de Febre Hemorrágica do Dengue (FHD). A quantidade de casos de FHD acompanha a evolução do número de casos de dengue, com tendência ao aumento⁹⁴, principalmente em face à circulação dos quatro sorotipos na cidade.

⁹³ Os dados anuais referentes aos óbitos foram extraídos de duas fontes. Do ano de 1986 a 2006 foram extraídos do Plano de contingência para a prevenção e controle de epidemias de dengue (Fortaleza, 2012). De 2007 a 2013 foram extraídos do SIMDA/SMS. Ressalta-se que o plano de contingência dispunha de dados anuais de óbitos por dengue até 2007, todavia, utilizamos os dados até 2006, pois os dados do SIMDA, que dispõe de informações sobre dengue a partir de 2007, se encontram com atualização mais recente. Utilizamos o critério de atualização dos dados, pois as informações contidas nas duas fontes supracitadas encontravam-se diferentes para os anos de 2007 a 2010.

⁹⁴ O estudo de Vilar (2008) para o Ceará observou que excetuando a epidemia de 1994 houve aumento da proporção de casos hemorrágicos em relação ao dengue clássico, passando de 0,22% em 2001 para 0,67% em 2006, mesmo nos anos em que ocorreu menor número de dengue clássico.

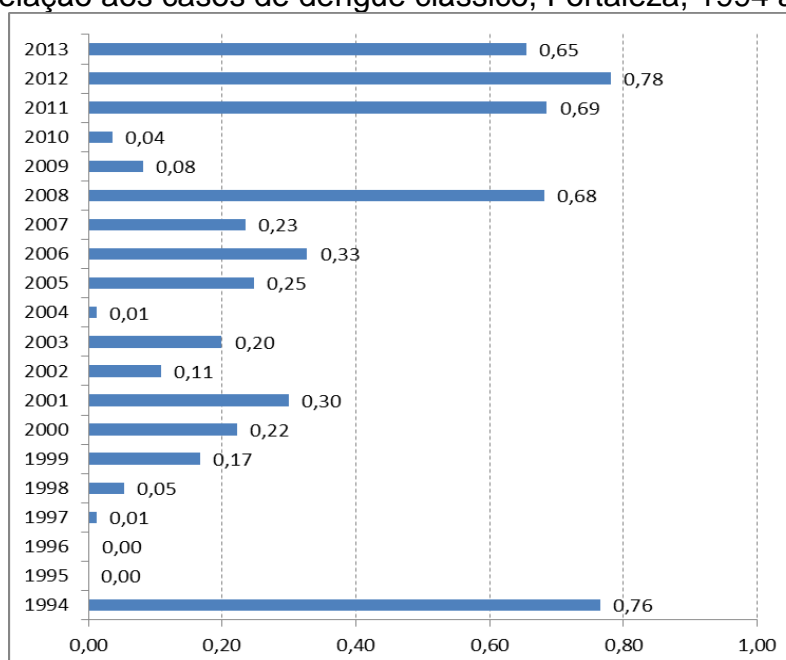
De 1994 a 2000 percebe-se uma baixa frequência de casos graves (Figura 12) e o aumento no número de casos a partir de 2001. A entrada do sorotipo D3 em Fortaleza aumentou a probabilidade de uma reinfecção por sorotipos diferentes, o que contribuiria para o surgimento de casos graves de dengue.

A alta letalidade das formas hemorrágicas de dengue e a baixa especificidade dos sintomas iniciais do quadro clínico exigem estratégias mais complexas para o enfrentamento de possíveis epidemias de casos graves da doença, visto que o caráter 'explosivo' das epidemias, com elevados números de casos, pode levar a grave crise epidemiológica, sobretudo se extrapolar a infraestrutura médico hospitalar.

Entre os anos de 2001 a 2004 foram contabilizados 279 casos de FHD, com destaque para 2003 quando foram registrados 169 casos. De 2005 a 2008, houve mais de 100 casos anuais, cujo no período confirmou-se 1.114 casos, sendo 611 de FHD e 503 de DCC. Em 2008, na reintrodução do sorotipo D2, foi registrada a maior incidência do período com 604 casos, sendo 258 de FHD e 346 de DCC. Os casos de 2008 representam 33% de todos os registros da forma grave da dengue em Fortaleza desde 1986. De 2009 a 2011 observa-se uma redução na frequência dos casos graves da doença, apesar da reintrodução do D1 em 2010 e dispersão desse sorotipo no ano seguinte. São 411 casos de dengue grave no referido triênio, sendo 130 de FHD e 282 de DCC. Os registros de 2011 representam 77,4% do total, com 319 casos (99 de FHD e 220 de DCC). Nos dois anos seguintes os casos graves da doença diminuíram mesmo com a circulação predominante do sorotipo D4. De 1994 a 2013 foram registrados 2080 casos graves de dengue no qual 187 casos evoluíram para óbito, representando uma letalidade de 9%. O coeficiente de letalidade varia a cada ano, acompanhando os anos de epidemias e, quando ocorre a circulação de um sorotipo no qual a população se encontra susceptível no ano seguinte à epidemia, os coeficientes de letalidade continuam altos, assim, como os casos graves da doença.

A análise dos dados mostrou que, excetuando os anos de 2004 a 2006 por ausência de dados, a partir de 1998 houve aumento da proporção de casos graves em relação ao dengue clássico, todavia, oscilando conforme a dinâmica epidêmica em cada ano (Figura 12). O aumento no número de casos hemorrágicos da doença ao longo dos anos sugere um agravamento da situação epidemiológica.

Figura 12 - Proporção de casos de dengue hemorrágico em relação aos casos de dengue clássico, Fortaleza, 1994 a 2013



Fonte: SIMDA/SMS e FORTALEZA 2003. Org.: Gledson B. Magalhães

Dos óbitos de dengue em Fortaleza em 1994, foram confirmados 9 mortes a uma taxa de letalidade de 42,9%. Após três anos sem registro de óbitos por dengue (1995 a 1997), no ano de 1998 são confirmados três mortes pela doença. A partir desse ano os óbitos ocorrem anualmente (Figura 13). Os seis óbitos registrados entre os anos de 1998 e 2000 correspondem aos casos graves diagnosticados onde todos evoluíram para óbito. No triênio seguinte a taxa de letalidade foi maior em 2001 (10%) e em 2004 (16,7%), contabilizando 20 mortes para o período. De 2005 a 2008 ocorreram 20 óbitos, sendo 11 em 2003. A taxa de letalidade foi maior em 2001 (10%) e em 2004 (16,7%). Apesar de se verificar a menor quantidade de casos de dengue do século XXI em Fortaleza no ano de 2004, as epidemias dos anos anteriores favoreceram uma infecção sequencial que envolvia o sorotipo D3, único a circular no ano de 2004 na cidade (Figura 16). Entre os anos de 2009 a 2011, registrou-se 51 óbitos, dos quais 24 foram em 2011, a uma taxa de letalidade de 7,5%, a menor do triênio. Nos dois anos seguintes, os casos de dengue grave diminuíram. Todavia, a quantidade de óbitos por dengue continuou elevado, com 21 e 26 óbitos para os anos de 2012 e 2013 respectivamente.

A partir do ano de 2007, os dados relativos aos casos graves e óbitos por dengue encontram-se detalhados por bairro, faixa etária e semana epidemiológica,

permitindo uma descrição mais detalhada para os anos de 2007 a 2013. Neles pode-se observar que os casos graves da doença são maiores na população entre 20 a 39 anos, todavia, os óbitos por dengue são maiores na faixa etária de maiores de 60 anos (Figura 14), o que se torna claro ao se considerar o maior tempo de vida com possibilidade de contrair a doença, principalmente uma infecção sequencial, além de comorbidades como a hipertensão arterial, diabetes, mellitus e cardiopatias.

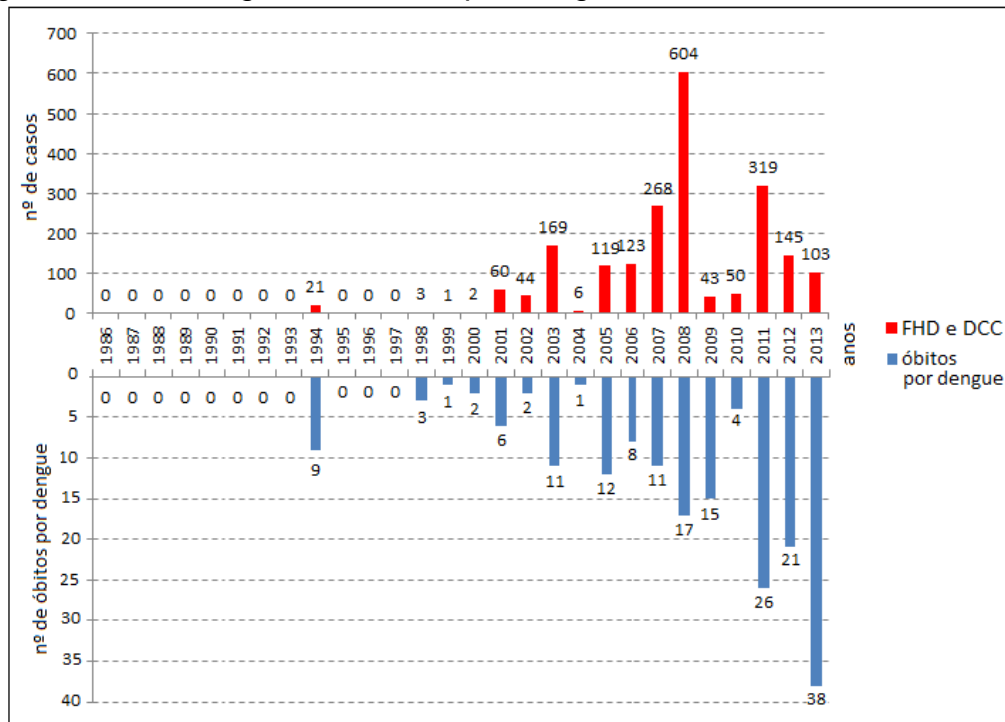
Dos 129 óbitos por dengue identificados entre 2007 e 2013, 102 ocorreram até a semana epidemiológica 26, que corresponde ao primeiro semestre do ano, e acompanha a sazonalidade da doença. Nos anos com maior quantidade de casos (2008, 2011 e 2012) verifica-se um maior número de óbitos no primeiro semestre do ano (Figura 15). De 2007 a 2010, descartando dois casos ignorados, verificamos o maior número de óbitos por dengue na zona oeste da cidade.

Após a entrada do sorotipo D4 no final de 2010, houve dois surtos epidêmicos em 2011 e 2012, com os meses de abril e maio registrando as maiores quantidades de casos. Verificaram-se casos de dengue em toda a cidade e os óbitos foram dispersos pelos bairros tanto em 2011 como em 2012⁹⁵.

Em 2013 os óbitos também foram dispersos, entretanto em número bem maior que os dos dois anos anteriores (Figura 15). Os bairros onde ocorreram mais óbitos situam-se na porção oeste e sudoeste da cidade, principalmente nos bairros que são cortados pelo Rio Maranguapinho.

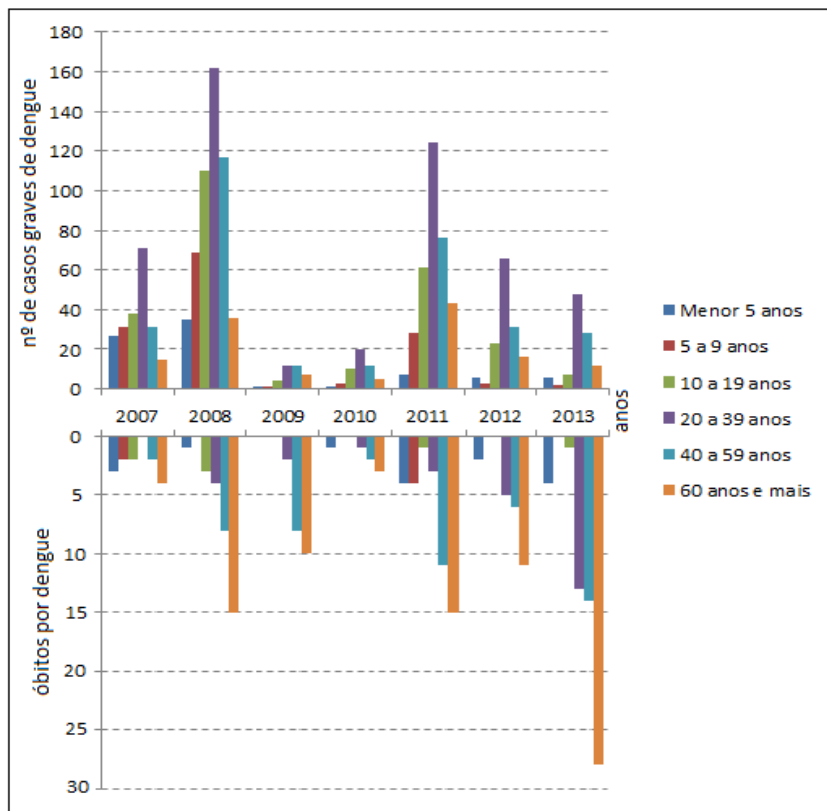
⁹⁵ Houve 2 óbitos em 2010, 1 óbito em 2011 e 1 óbito em 2012 os quais não foram identificados os bairros.

Figura 13 – Casos graves e óbitos por dengue em Fortaleza de 1986 a 2013



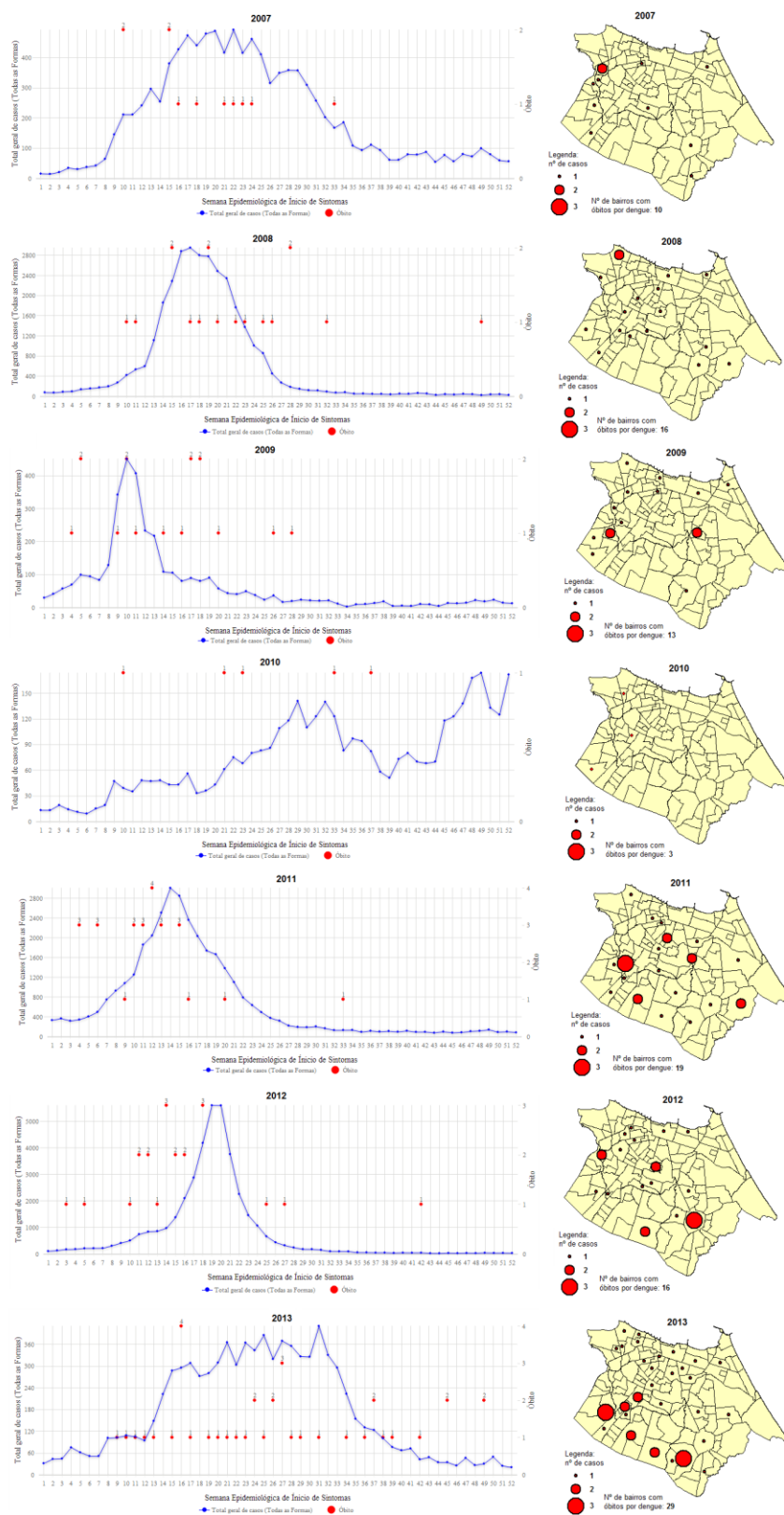
Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

Figura 14 – Casos graves e óbitos por dengue de acordo com a faixa etária, entre os anos de 2007 a 2013



Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

Figura 15 – Óbitos e casos de dengue por semana epidemiológica e cartograma de espacialização dos óbitos de 2007 a 2013



Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

4.5. Dinâmica dos sorotipos

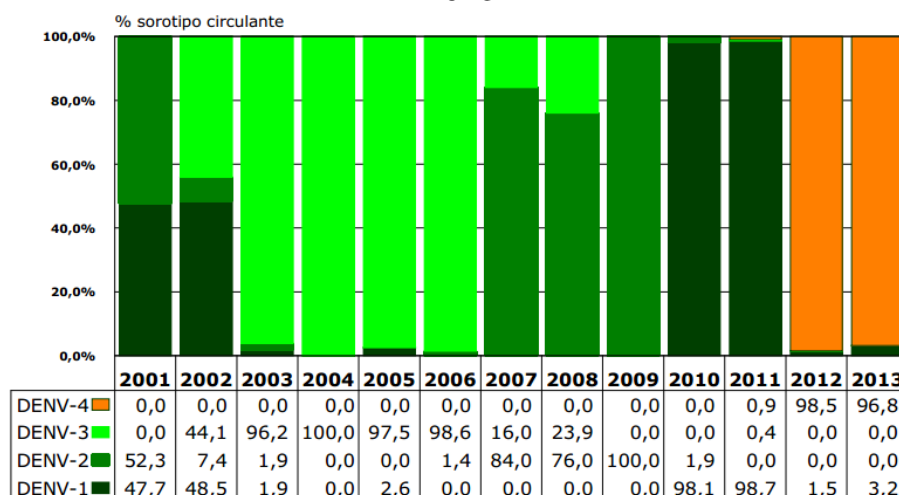
A partir de 2001 a Secretaria de Saúde do Estado do Ceará passou a monitorar a dinâmica dos sorotipos da dengue por meio do registro dos tipos virais nos diagnósticos laboratoriais.

Para traspor a falta de informações referentes ao sorotipo circulante em Fortaleza, optou-se em generalizar as informações pertinentes à circulação viral no Ceará para o referido município, aja vista que Fortaleza concentra mais da metade do número de casos do Estado.

No ano de 2001, ocorre a circulação dos vírus D1 e D2, com predominância do sorotipo D2. Nos anos de 2002 e 2003 têm-se a presença dos tipos virais D1, D2 e D3, sendo que no ano de 2002 observa-se a preeminência do D1 e em 2003 do D3. No ano de 2004 foi identificada somente a circulação do D1. De 2006 a 2008, houve a circulação dos vírus D2 e D3, com predominância do D2 em 2006, e do D3 em 2007 e 2008. No ano de 2009 identificou-se somente o D2 e em 2010 a predominância do D1. Em 2011 é identificado o sorotipo D4 em Fortaleza, todavia, de forma incipiente, com grande predominância do sorotipo D1. Nos anos de 2012 e 2013 tem-se o predomínio do sorotipo D4 (Figura 16).

Acosta et al (2006), apontam como comum a circulação de mais de um sorotipo de vírus da dengue em áreas endêmicas, embora sejam observadas oscilações na prevalência de cada sorotipo. Whitehorn e Simmons (2011) verificaram que um sorotipo predomina por períodos de 2 a 4 anos, quando declina e emerge um novo sorotipo diferente para substituí-lo. Esse padrão foi verificado para Fortaleza, embora a circulação simultânea de mais de um sorotipo também ocorra, como mostra a figura 16.

Figura 16 - Percentual de isolamento para dengue por sorotipo viral, Ceará, 2001 a 2013



Fonte: Adaptado do Boletim Epidemiológico da Dengue – SESA – 28/02/2014.

Cruzando as informações relativas ao número de casos por ano, à incidência de dengue e à predominância do tipo viral, nota-se que o pouco número de casos registrados e a baixa incidência em 1995, 2004, 2009 e 2013 justificam-se, em parte, pelo pico epidêmico do ano anterior adjacente e a não circulação de novos sorotipos.

O número de casos em 1994, ocasionados pelos sorotipos D1 e D2 proporcionou imunização de parcela da população para esses vírus. Fato similar ocorreu no ano de 2003, com a epidemia ocasionada, sobretudo, pelo sorotipo D3, e com uma baixa circulação dos vírus D1 e D2. A imunização de parcela significativa da população pelos sorotipos D1, a partir de 1986 e do D2, a partir de 1994, representou um aumento considerável no número de casos de febre hemorrágica da dengue em 2003, visto a possibilidade de uma infecção sequencial do tipo D1-D3 e D2-D3, além da D1-D2 ou D2-D1. Já em 2004 a imunização de parcela da população pelos sorotipos D1, D2 e D3 nos anos anteriores pode ter contribuído para os poucos casos do referido ano.

O pico epidêmico de 2008, ocasionado em grande parte pelo vírus D2, gerou um significativo número de pessoas imunizadas a esse tipo viral, conseqüentemente o ano de 2009, com a circulação apenas do tipo 2, teve um número reduzido de pessoas acometidas pela doença. Em 2010 apesar da

predominância de circulação do sorotipo D1, que não circulava de forma intensa desde 2002, não houve grande número de casos.

Em 2011, com a entrada do sorotipo D4 e uma circulação concomitante dos sorotipos D1, D3 e D4, houve um aumento de 88,76% no número de casos em relação ao ano anterior. Neste ano também se registrou 102 casos de FHD enquanto que nos anos de 2009 e 2010 registraram 7 e 8 casos respectivamente. Esse aumento significativo na quantidade de casos graves em 2011 é reflexo da epidemia de 2008 ocasionadas pelos sorotipos D2 e D3, quando no ano de 2011 têm-se o predomínio do vírus D1, presume-se uma infecção sequencial dos sorotipos D1-D2.

É interessante observar que esse aumento na quantidade de casos graves de dengue se deu com a introdução de novos sorotipos. Em particular, nos anos de 2011 e 2012 ocorreu uma dinâmica viral que proporcionou elevados casos de FHD. A circulação de três sorotipos virais (D1, D3 e D4), com predominância do sorotipo D1, ocasionou a epidemia de dengue em 2011. No ano seguinte não foi identificado à circulação do D3, e uma baixa circulação do D1, provavelmente devido à epidemia do ano anterior ter sido ocasionada principalmente por esse vírus, ao passo que o D4, que havia entrado em Fortaleza em 2011, se propagou rapidamente a partir da segunda metade desse ano, facilitado pelo fato da população estar totalmente susceptível a esse tipo de sorotipo. Como consequência, teve-se a maior epidemia da história em Fortaleza, com grande quantidade de casos de FHD, ocasionada pelo vírus que chegou ao ano anterior e concretizou em 2012 infecções sequenciais dos sorotipos D1 e D4. No ano de 2013 a diminuição no número de casos caracteriza um ano pós-epidêmico, onde o vírus D4 perde poder de circulação, visto a grande quantidade de pessoas imunes decorrentes da epidemia do ano anterior.

O fato supracitado se difere dos padrões ocorridos em 1994 e 2001, quando se verifica a circulação concomitante dos sorotipos D1 e D2⁹⁶. Halstead (1981), Bravo et al (1984) e Sangkawibha et al (1984) supõem que as infecções sequenciais pelos sorotipos D1-D2, D3-D2 e D4-D2, em especial a D1 seguido da D2, favoreceram casos graves da dengue, o que se verifica para os anos supracitados. No triênio 2006-2008 ocorreu a circulação dos sorotipos D2 e D3,

⁹⁶ Para esses anos não pudemos fazer uma análise mais detalhada devido a ausência de dados sobre as variáveis relacionadas.

sendo que em 2006 teve-se a predominância do D3, e em 2007 e 2008 preponderou o sorotipo D2, corroborando com as afirmações dos autores acima. A partir da introdução do sorotipo D2 em Fortaleza no ano de 1994, percebe-se a coincidência desse vírus nas epidemias de dengue na cidade. Este fato também foi identificado por Rosen (1996) e Wang et al (1995) nas epidemias de dengue hemorrágica no Vietnã, Venezuela e Guiana Francesa.

O aumento de casos graves e a crescente incidência da doença sugerem que a virulência pode ser 'contraída', talvez por múltiplas passagens do vírus em hospedeiros humanos⁹⁷ (REYNES et al, 1994; ROSEN, 1989).

A manutenção de elevados índices de infestação predial, população com anticorpos contra um ou mais sorotipos do vírus da dengue e circulação simultânea de sorotipos são características importantes para o desenvolvimento das formas graves da doença na cidade.

⁹⁷ Araújo et al (2006) identificaram o primeiro caso de infecção dupla pelo D2 e D3 no Brasil, em um paciente no Ceará, e sugerem que casos desse tipo podem aumentar as chances das formas graves da doença.

5. RELAÇÃO CLIMA E DENGUE EM FORTALEZA

No presente capítulo são expostas as características climáticas de Fortaleza em uma perspectiva que evidenciou a variabilidade e ritmo climático, indo de encontro ao padrão e a frequência da doença. Numa escala associativa que vai do geral ao particular, dos padrões nos fenômenos aos eventos episódicos.

5.1 A variabilidade climática e a frequência de dengue

A característica climática de Fortaleza é representada pela sazonalidade da precipitação e por elevadas temperaturas o ano todo. A sua localização latitudinal próximo ao Equador (paralelos de 3º a 4º Sul), portanto, inserida na zona climática equatorial, favorece uma intensa insolação o ano todo, proporcionando elevadas temperaturas com fracas amplitudes térmicas (atributos de climas tropicais quentes), e a circulação de diferentes sistemas atmosféricos estabelecendo a sazonalidade da precipitação. Fortaleza se encontra próximo ao oceano, sofrendo influência marítima e, conseqüentemente, temperaturas mais amenas do que outras regiões do interior do Estado.

Sua localização geográfica faz com que seja influenciada pelas massas de ar equatoriais, que associado à configuração geográfica, altitude e forma de relevo, maritimidade/continentalidade e extensão territorial, definem o clima da região como tropical equatorial com até 6 meses secos (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

A massa de ar supracitada traz tempo estável, enquanto que a instabilidade é dada pela ação de sistemas atmosféricos, principalmente a Zona de Convergência Intertropical⁹⁸.

A altitude e a latitude de Fortaleza constituem-se nos dois principais fatores geográficos (estáticos) da caracterização climática da cidade. O adensamento urbano, a distribuição de terras, águas e vegetação da superfície associam-se a estes fatores na sua definição climática.

Os sistemas atmosféricos⁹⁹ que atuam em Fortaleza provocam estabilidade atmosférica no período do inverno e primavera, e instabilidade no

⁹⁸ No anexo D consta uma figura ilustrativa sobre a circulação das massas de ar.

período sazonal do verão e outono, ocasionando chuvas concentradas nos meses de fevereiro a maio, denominada de quadra chuvosa. Nela Fortaleza fica sob a influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), principal sistema atmosférico causador de precipitação (ZANELLA, 2005). Os Vórtices Ciclônicos de Ar Superior (VCAS), as Linhas de Instabilidade, os Complexos Convectivos de Mesoescala (CCMs), as Ondas de Leste e as Frentes de Brisa muitas vezes associados à ZCIT, intensificam as chuvas nesse período, e podem gerar precipitação nos demais meses, todavia, com menos probabilidade, visto a circulação da Massa Equatorial Atlântica (MEA)¹⁰⁰, sistema atmosférico de grande escala responsável pela estabilidade do tempo em Fortaleza, principalmente no inverno e primavera, constituindo o sistema de maior permanência na cidade.

A variabilidade de precipitação também é influenciada pela circulação dos fenômenos El Niño e La Niña, assim, como pela temperatura da superfície do mar do oceano Atlântico Tropical norte e sul (Dipolos do Atlântico Tropical). Estes modificam a circulação de grande escala causando alterações nos totais pluviométricos do Estado do Ceará.

Cientes de que os atributos climáticos estão em constante interação, torna-se importante considerar as características climáticas de Fortaleza mesmo que de forma sintética, evidenciando por um lado os atributos climáticos através das normais mensais meteorológicas da série 1973 - 2013 e o perfil temporal anual dos elementos climáticos trabalhados na pesquisa (precipitação pluviométrica, temperatura e umidade relativa do ar) permitindo observar as inter-relações entre os atributos, ao mesmo tempo em que se evidencia o comportamento climático da série analisada.

A quantidade de brilho solar, expressa pela insolação (Figura 17A), possui um valor anual de 2.898,4 horas com os extremos ocorrendo nos meses de abril e agosto com 157,9 e 297,5 hora/mês, nessa ordem. Os valores mais baixos são registrados nos meses do verão e outono, correspondendo aos meses de fevereiro a

⁹⁹ A circulação atmosférica é fruto do dinamismo atmosférico superior, cujos processos físicos estabelecem, influenciam e controlam os centros de ação, que se configuram através da circulação atmosférica global, e determinam o comportamento da atmosfera em nível de grandeza inferior, em uma interação constante entre o macroclima e as características regionais e locais, materializada através da associação entre os controles climáticos (condições físico-naturais do território associada ao sítio, estrutura, morfologia e função urbana) e os atributos climáticos (temperatura e umidade do ar, precipitação pluviométrica, velocidade do vento, etc.) (ZANELLA e MOURA, 2013).

¹⁰⁰ Para mais informações MEA consultar Nimer, 1989. Para mais informações sobre os sistemas atmosféricos causadores de chuva em Fortaleza consultar Ferreira e Mello, 2005.

maio, período este denominado de quadra chuvosa, e equivalem 25% da soma anual. Os maiores totais de insolação ocorrem no segundo semestre do ano, principalmente nos meses de agosto a dezembro e expressam 49,64% do total anual.

A pressão do ar (Figura 17B) apresenta uma média normal anual de 1009,5mb, com valores mínimos nos meses de janeiro e março, ambos registrando 1008,4mb, e valores máximos no segundo semestre do ano, com julho e agosto com os maiores valores, 1011,4 e 1010,7mb respectivamente. As baixas pressões se configuram no verão e outono, mais especificamente entre novembro a maio, cujos meses de fevereiro a maio registram os menores totais mensais de insolação.

Os reduzidos valores de insolação e pressão são os períodos de maior nebulosidade, umidade e precipitação na cidade. As altas pressões se estabelecem entre junho a setembro, meses que se verifica aumento da evaporação, da velocidade do vento e da temperatura do ar, enquanto verifica-se baixa nebulosidade, e reduzidos valores de umidade e precipitação.

A figura 17C mostra o comportamento mensal das normais da temperatura média máxima, média e média da mínima revelando um gradiente térmico elevado o ano todo devido à situação latitudinal de Fortaleza, todavia, é possível identificar a sazonalidade inverno e verão nos valores extremos das normais mensais de temperatura do ar.

A média anual de temperatura máxima corresponde a 30,5°C, com os meses de junho e julho conservam as normais mensais mais reduzidas da série histórica investigada, ambos registrando 30,1°C, enquanto em novembro e dezembro identificam-se as normais mensais mais elevadas, ambos marcando 31,1°C. Já a temperatura média possui um valor anual de 26,9°C com extremos mínimos de 26,3°C e 26,2°C em junho e julho respectivamente, extremos máximos em novembro (27,6°C) e dezembro (27,7°C). A média anual de temperatura mínima para a cidade é de 23,7°C e seus extremos são de 22,8°C em julho e agosto, e 24,6 e 24,7°C em novembro e dezembro.

A umidade relativa do ar (Figura 17D) detém média histórica anual de 77%, com umidades mais elevadas nos meses de março e abril, ambos registrando uma média mensal de 83%. Enquanto que as menores umidades ocorrem nos meses de setembro e outubro, com normais mensais de 72% nos meses de

setembro e outubro. A umidade relativa do ar registra valores mais elevados no verão e outono, principalmente entre fevereiro a maio, onde também se verifica as maiores taxas de nebulosidades.

De forma proporcional à umidade relativa do ar e à precipitação, a nebulosidade exibe baixas taxas na primavera, aumentando no verão e outono (Figura 17E). Verifica-se uma maior soma histórica de nebulosidade no primeiro semestre do ano com (6/10), já no segundo semestre ocorre a queda nos valores normais de nebulosidade, com registro mínimos nos meses de agosto a novembro (4/10).

Na primavera, de agosto a novembro, ocorre a redução da umidade relativa do ar, acompanhada de pouca nebulosidade, pouca precipitação pluviométrica e aumento na velocidade dos ventos.

A precipitação pluviométrica tem uma normal anual de 1605,3mm. Os totais pluviométricos são maiores no verão-outono (Figura 17F), com volume acumulado de 1416,5mm, correspondendo a 88,2% da precipitação total anual, caracterizando uma concentração de chuvas no primeiro semestre, principalmente no quadrimestre fevereiro-maio, onde se verifica 69,4% da chuva anual e 78,6% da chuva acumulada no primeiro semestre. Os volumes de precipitação mais reduzidos ocorrem no segundo semestre, correspondendo ao inverno e primavera, com acumulado de 188,8mm o que representa 11,7% do total anual de chuva. Os extremos mensais da média pluviométrica ocorrem nos meses de março e abril com 337,9 e 352mm respectivamente e os menores em outubro com 11,6mm e novembro com 11,1mm.

Referente à evaporação, os valores médios históricos mostram um ritmo inversamente proporcional aos valores médios de umidade do ar, da nebulosidade e da precipitação pluviométrica, principalmente no outono, quando é verificado os menores valores (Figura 17G), principalmente nos meses de março (78,9mm) e abril (72,0mm). Os meses de outubro e novembro apresentam os maiores valores de evaporação com 171,1mm e 160,3mm, respectivamente. Nota-se um comportamento proporcional ao padrão de insolação, da temperatura do ar e da velocidade dos ventos, sendo que na primavera os valores são mais elevados.

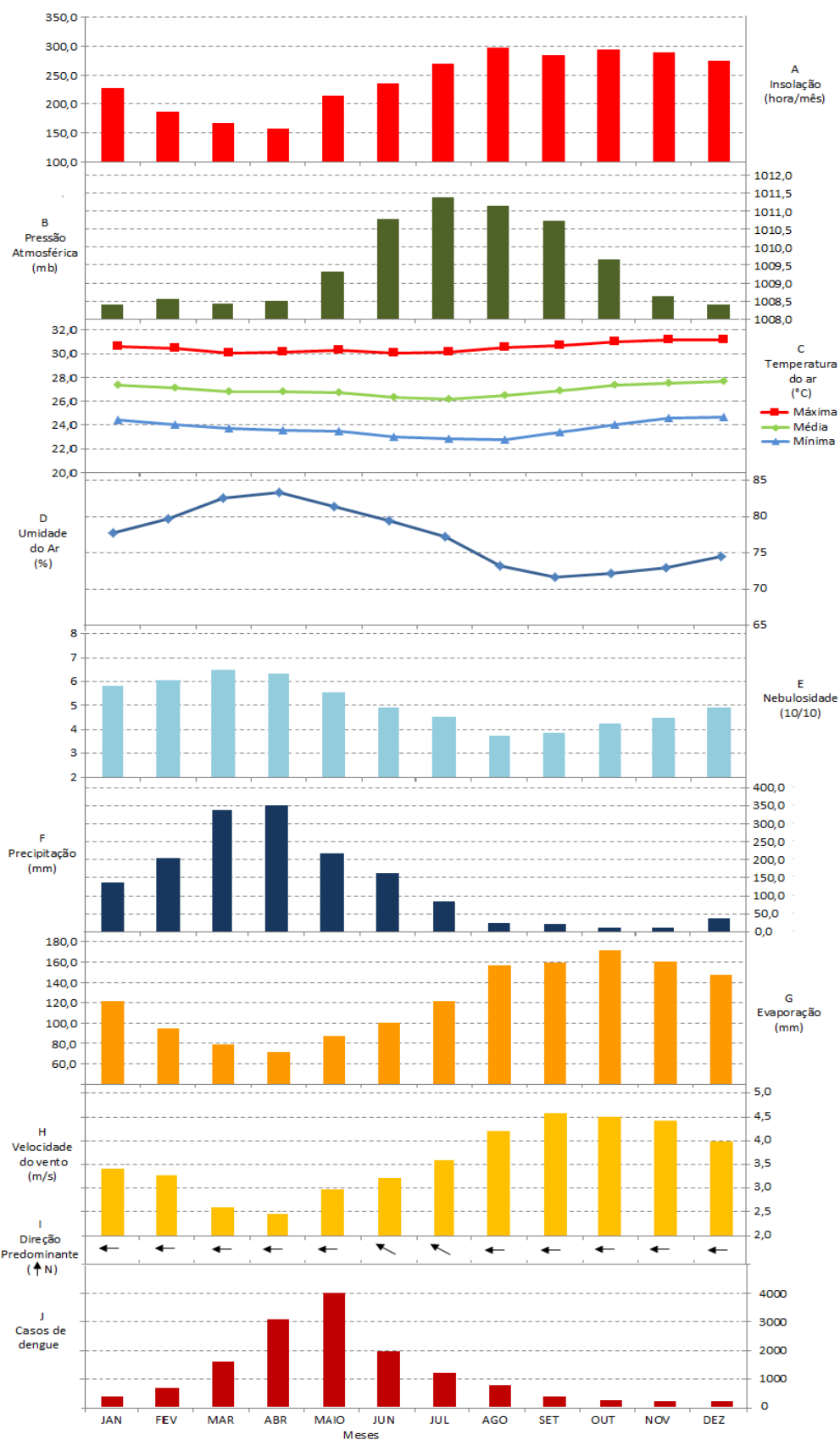
A velocidade dos ventos é menor no verão e outono (Figura 17H), cujos meses de março e abril identificam-se os menores registros, 2,6 e 2,5m/s

respectivamente. Já as maiores intensidade dos ventos se verificam nos meses de setembro (4,6m/s) e outubro (4,5 m/s), correspondendo à primavera. A direção predominante do vento é o sentido leste excetuando os meses de junho e julho, quando se verifica ventos de sudeste, por conta da circulação dos ventos regionais alísios de sudeste vinculados ao Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul. No primeiro semestre do ano (principalmente em março e abril) também se verifica de forma menos incisiva ventos de direção nordeste vinculados ao Anticiclone Semifixo do Açores que promove ventos alísios de nordeste.

A média de casos de dengue evidencia a sazonalidade da doença e sua relação com as chuvas e a umidade relativa do ar. Na figura 17J nota-se um crescente aumento no número de casos a partir de janeiro atingindo a maior quantidade em abril e julho, decrescendo gradativamente de julho a dezembro.

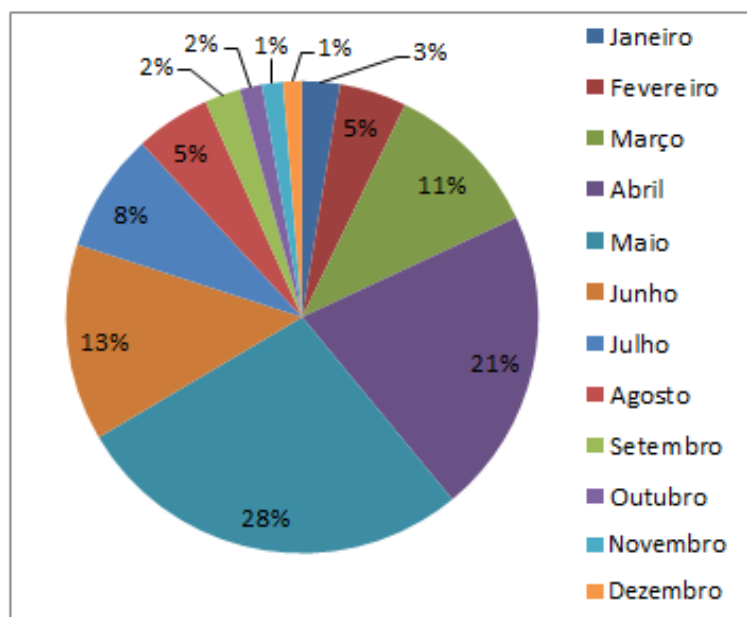
Os meses que ocorreram maiores números de casos de dengue em Fortaleza foram os de abril, maio, junho e julho (Figura 18), não coincidindo com a temporada completa da quadra chuvosa, fato corroborado pelo período de defasagem entre as chuvas e os casos de dengue, que nesse estudo adotou-se como sendo de 1 a 3 meses. Com exceção de fevereiro, os outros três meses da quadra chuvosa apresentaram o maior número de casos em algum dos anos, seguidos de janeiro, junho e julho (Quadro 06), o que mostra um padrão de comportamento temporal da doença onde a partir de março verifica-se um aumento significativo da doença com picos de casos em abril e maio, decrescendo em junho e julho, se mantendo com baixa incidência nos meses do segundo semestre.

Figura 17 – Prancha com as normais climatológicas de Fortaleza de 1973 – 2013 médias dos casos de dengue de 2001 a 2013



Fonte: Estação Meteorológica do Campus do Pici/ SESA/ SMS. Org.: Gledson B. Magalhães.

Figura 18 – Porcentagem de casos mensais de dengue entre os anos de 2001 a 2013 em Fortaleza.



Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

A respeito da caracterização pluviométrica, em um detalhamento mensal para os anos de 2001 a 2013, percebe-se que as chuvas seguem um padrão de comportamento, não havendo tendência significativa em relação ao aumento ou diminuição da chuva na série investigada. Entretanto, ocorre uma concentração de chuvas no primeiro semestre do ano, o que é considerado habitual no Estado (Figura 19). Os meses que tiveram mais dias de chuva foram fevereiro (216), março (269), abril (226) e maio (214).

Considerando a tipologia pluviométrica proposta por XAVIER (2001), e adotada pela FUNCEME na definição das áreas pluviometricamente homogêneas no Estado do Ceará, na qual categoriza os anos em muito chuvoso (superior a 1.355,6 mm), chuvoso (1.121,6 a 1.355,5mm), habitual ou normal (798,3 a 1.121,5mm), seco (625,4 a 798,2mm) e muito seco (0 a 625,3mm), de acordo com o total de precipitação da quadra chuvosa (fevereiro, março, abril e maio), verifica-se que para Fortaleza, somente os anos de 2010 e 2013 configuraram-se como anos seco e muito seco, respectivamente. Os anos de 2003 e 2009 configuraram uma tipologia climática de ano muito chuvoso e o ano de 2011 se caracterizou como ano chuvoso, enquanto o restante dos anos caracterizaram tipologia normal. Em Fortaleza raramente configura-se uma tipologia de ano seco ou muito seco visto que ele se localiza na zona litorânea, sofrendo ações mais frequentes e intensas de sistemas

atmosféricos causadores de chuva e atuantes no litoral como é o caso das ondas de leste, das brisas marinhas e das linhas de instabilidade, ao contrário dos municípios que se localizam no interior do continente.

Uma análise comparativa das médias de temperaturas mínima, máxima e média mensais entre 2001 e 2013 (Figura 19) revela que Fortaleza apresentou baixa amplitude térmica mensal entre os anos, ou seja, teve médias de temperatura do ar similares no mesmo período do mês a cada ano. As temperaturas intra-mensais também não possuem grandes amplitudes, o que favorece a utilização de médias mensais para estudar o perfil térmico da cidade. Entretanto, verifica-se uma significativa amplitude dio-noturna, com diferenças que vão de 8 a 11,6 °C entre a mínima (com temperaturas mínimas que variam de 19,4 a 23,4 °C) e máxima absolutas (com temperaturas máximas entre 31,2 e 33,8 °C). A mesma figura mostra os meses de junho, julho e agosto como os mais frios e outubro, novembro e dezembro como os mais quentes. Todavia, a diferença da temperatura média entre o mês mais quente (dezembro) e mais frio (junho) de toda a série é de apenas 2,1°C. Para a média de temperatura mínima a diferença é de 4,2°C e para a média de temperatura máxima é de 2,0°C, comprovando a pequena diferença supracitada. Fortaleza apresentou temperaturas favoráveis à propagação da dengue.

Os anos de 2003 e 2009 tiveram temperaturas do ar similares aos anos adjacentes e foram muito chuvosos, de acordo com a classificação de XAVIER (2001). Os anos de 2001, 2005, 2006, 2007 e 2008 apresentaram uma tipologia habitual e casos de dengue maiores do que o ano de 2003 e 2009. Isso se justifica pela possibilidade de ter ocorrido uma baixa circulação do vírus e/ou uma significativa parcela da população estar imune ao tipo de vírus circundante, as políticas de prevenção e os planos de controle terem sido mais eficientes, assim, como a intensidade e a frequência das chuvas pode ter prejudicado a reprodução e proliferação dos mosquitos, visto a redução dos intervalos de água parada.

O ano de 2010 configurou-se como um ano seco, e os casos de dengue foram considerados dentro da média para o ano, mesmo com a reintrodução do vírus D1, que não circulava de forma incisiva desde 2002. A baixa precipitação ocorrida em 2010 foi um fator que dificultou a proliferação do *Aedes aegypti*. O contrário ocorre em 2011 e 2012 quando se configuraram anos habituais de chuva os casos de dengue aumentaram e ocorreram epidemias, sobretudo devido à

entrada do sorotipo D4 que começa a circular de forma intensa nesses dois anos. Em 2013 se configurou um ano muito seco e com poucos casos de dengue em comparação com os dois anos anteriores, o que é considerado esperado após um surto epidêmico, diminuindo a susceptibilidade da população aquele tipo viral e dificultando sua circulação.

A entrada de um novo sorotipo do dengue muda o padrão comportamental da doença em uma análise mensal a cada ano. Na série investigada a maior quantidade de registros de casos de dengue ocorreu nos meses do primeiro semestre do ano normalmente em maio e abril. Todavia, no ano de 2010 verificou-se um maior número de casos no mês de dezembro, devido à circulação do sorotipo D1, no segundo semestre de 2010. Em 2011 uma epidemia ocorre com a circulação dos vírus D1 e D4. Em 2012, com o sorotipo D4 circulando, têm-se novamente um padrão de comportamento da doença que segue os demais anos, sendo abril e maio os meses com maiores registros de casos e novembro as menores quantidades de casos registrados, logicamente que em proporções de casos bem maiores já que se configuraram anos de epidemia. O ano de 2013 apresentou uma redução de 77,5% dos casos de dengue se comparado com o ano anterior, o que era um fato esperado visto que foi um ano pós-epidêmico, e houve somente baixa circulação do vírus D1. Garantindo os poucos casos identificados, tendo de abril a julho seus maiores registros.

Quadro 06 – Meses com maior e menor número de casos de dengue em cada ano

Ano	Mês com maior nº de casos	Mês com menor nº de casos
2001	Maio	Dezembro
2002	Março	Dezembro
2003	Maio	Dezembro
2004	Janeiro	Dezembro
2005	Julho	Janeiro
2006	Junho	Dezembro
2007	Maio	Janeiro
2008	Abril	Dezembro
2009	Março	Outubro
2010	Dezembro	Fevereiro
2011	Abril	Novembro
2012	Maio	Novembro
2013	Julho	Dezembro

Fonte: SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

A ausência de uma relação de correspondência mensal entre os maiores números de casos e os meses com mais dias de chuva, assim, como entre os

números de casos e os meses onde houve os maiores totais pluviométricos (março, abril, maio e junho), se justifica ao considerarmos o processo de circulação do vírus onde se inclui o período de incubação do vetor, e o intervalo de dias entre um repasto de sangue infectado até o mosquito estar apto a transmitir o vírus, além do tempo de aparecimento dos sintomas e do diagnóstico laboratorial totalizando uma defasagem de aproximadamente 1 mês, como evidenciado no estudo de Lima (2003) para Fortaleza.

O total de casos de dengue na quadra chuvosa em Fortaleza corresponde a 63,9%. Esse aumento na quantidade de casos é favorecido pela precipitação pluvial mais abundante que ocorre nesses meses, propiciando o acúmulo de água em reservatórios, o que beneficia o desenvolvimento do mosquito, assim, como pelo aumento da umidade do ar, formando condições climáticas favoráveis à proliferação do vetor. Vale ressaltar que há casos em que os surtos de dengue ocorrem durante a estação seca, isso porque o *Aedes aegypti* prolifera-se abundantemente em reservatórios, o que pode ter ocorrido no ano de 2005, quando o maior número de casos ocorreu no 2º semestre do ano.

A seguir são apresentadas algumas características das variáveis climáticas e epidemiológicas da dengue, em cada ano para Fortaleza, buscando elementos que fomentem a relação entre as variáveis do estudo ilustradas na figura 19.

- A circulação do vírus do tipo 1 e 2 no ano de 2001 favoreceu um elevado número de casos em Fortaleza, apesar de ter sido o ano com menor total pluviométrico e com menor dias de chuva da série estudada. As temperaturas médias para 2001 permaneceram entre 26 e 27 °C, portanto, favoráveis à proliferação do vetor. O IIP se mostrou elevado na maior parte do ano, com a 1ª LIA se estendendo de 2 de janeiro a 2 de maio, marcando 8.38 e a 2ª LIA registrando um IIP de 9.27, abarcando os meses de maio a agosto. No restante dos meses o IIP também permaneceu alto, assinalando 3.8, e se configurando um ano com risco de surto epidêmico. O maior número de casos para esse ano ocorreu no primeiro semestre, principalmente na quadra chuvosa, período com elevada infestação do *Aedes aegypti* e com temperaturas, precipitação e umidade ótimas para sua proliferação.

- Os 4.807 casos de dengue em 2002 seguiram a sazonalidade pluviométrica com a maior quantidade de casos em março. O regime pluviométrico do ano caracterizou-se como habitual, com chuvas concentrando-se no primeiro semestre, principalmente na quadra chuvosa cujo mês de abril teve o maior total pluviométrico, 499 mm. Janeiro apresentou significativas precipitações tendo um total pluviométrico maior que fevereiro. Essa expressiva quantidade de chuvas no primeiro mês do ano, seguido de uma diminuição no mês seguinte, pode ter favorecido o aumento de casos de dengue em março, assim, como uma estabilidade alta na infestação, com o 1º IIP de 3.0 e o 2º marcando 3.8, compreendendo um primeiro semestre com risco de surto. Nota-se que apesar do número de casos de 2002 ter sido menor que o de 2001, o registro de casos nesses dois anos segue o regime pluviométrico, o mesmo é verificado para o IIP. A menor quantidade de casos de dengue em 2002 comparado a 2001 é típica de anos pós-epidêmicos com ineficiência na circulação de um novo sorotipo.
- Em 2003 a quadra chuvosa apresentou a partir de março uma diminuição dos totais pluviométricos. No mesmo período verifica-se um aumento do número de casos de dengue, sendo maio o mês com mais casos (2.873), expressando uma relação inversa entre a quantidade de casos e o total de chuva entre março e maio. Os IIP deste ano acompanharam a variação pluviométrica tendo o maior valor no 1º IIP marcando 3.31 e diminuindo no 2º IIP, com 1.85. Considerando a dinâmica entre as três variáveis, percebe-se uma relação inversa entre os casos de dengue com o IIP e a precipitação. Como outros fatores envolvem a dinâmica da doença, pode-se apenas supor possibilidades para esse comportamento, como: a partir do aumento da quantidade de casos pode ter ocorrido um maior número de mosquitos infectados, maior contato dos vetores com os hospedeiros, erro nos levantamentos de IIP ou de número de casos, e/ou a introdução de um novo sorotipo. As temperaturas mensais permaneceram sem variações significativas até setembro, quando a temperatura mínima se eleva atingindo a casa dos 25 °C.
- O ano de 2004 teve a menor quantidade de casos de dengue, com a menor taxa de incidência. A temperatura do ar manteve-se similar a do ano anterior e a precipitação manteve um volume e distribuição normal. Apesar de ter ocorrido poucos casos em 2004, o maior número deles se concentrou no primeiro

semestre do ano, principalmente no mês de fevereiro. Janeiro de 2004 apresentou uma temperatura média de 27,2 °C e uma precipitação além da normal para o mês (319,6 mm), maior inclusive do que a precipitação do mês de fevereiro (207,7 mm), o que pode ter favorecido o aumento de casos nesse último mês. O resultado de 0.874 (muito alta) para um nível de significância de 0 na correlação com adiantamento de um mês nos casos de dengue evidencia a relação da precipitação com o número de casos do mês seguinte (Quadro 08). O IIP desse ano segue um comportamento da precipitação, registrando o maior valor na 2ª LIA, cujo período abarca o mês de maior total pluviométrico.

- No ano de 2005 registrou-se a uma maior quantidade de casos no segundo semestre do ano, particularmente nos meses de julho a setembro. Com uma tipologia climática de ano habitual as precipitações concentraram-se no primeiro semestre com o seu maior total mensal em maio. Já os meses com mais casos de dengue foram julho e agosto acompanhando o IIP. Nesse ano verificou-se que tanto os casos de dengue e a infestação por *Aedes aegypti* foram maiores no início do segundo semestre, quando já havia quase uma ausência de chuvas e as temperaturas eram as mais baixas do ano marcando em torno de 26 a 27 °C.
- Em 2006 a maior quantidade de casos de dengue e o maior IIP ocorreram em junho (mês com as menores temperaturas), sucedendo o mês de maio, onde houve a maior concentração pluviométrica. Apesar de não termos identificado correlações significativas entre a precipitação e os casos de dengue, nota-se que a elevação do número de casos se inicia em fevereiro com um significativo aumento em maio, sucedendo o mês de abril, que foi o segundo mês mais chuvoso, tendo seu ápice em junho e decrescendo gradativamente até dezembro, com junho, julho e agosto confirmando 9.114 casos dos 15.865 ocorridos no ano.
- Para 2007 a evolução dos casos de dengue assemelha-se ao de 2006, com um aumento gradativo em fevereiro e a maior quantidade de casos em maio, decrescendo gradativamente até novembro e dezembro quando se registraram os menores números de casos. O IIP acompanha as precipitações marcando seu maior valor na 2ª LIA que se inicia no mês de maior precipitação.
- Nos anos de 2008 e 2009 verifica-se uma relação direta entre a precipitação e o número de casos de dengue. O mesmo ocorre com o IIP, onde se tem um pico

de chuva em abril de 2008, ocasionando o aumento do IIP no mesmo mês e nos dois meses seguintes. Isso também é verificado para o mês de maio de 2009, onde o IIP acompanha a pluviosidade. As poucas variações mensais da temperatura parecem não exercer nenhuma influência sobre a propagação do mosquito e do número de casos de dengue, entretanto ressalta-se que o perfil de temperatura observado em Fortaleza é uma característica favorecedora da proliferação do *Aedes aegypti*. O IIP é maior no primeiro semestre, atingindo seu pico inicial nos meses de maior total pluviométrico, a diferença exorbitante de casos de dengue entre os dois anos evidenciados se justifica pela maior infestação do *Aedes aegypti* no ano de 2008, apesar de esse ano ter tido um total pluviométrico bastante inferior ao de 2009, refletindo a possibilidade de que o excesso de chuvas em 2009 teria prejudicado a proliferação do mosquito, pela inundação de seus criadouros. Outro fato em evidência é a própria evolução epidemiológica da doença, onde comumente o ano seguinte a uma epidemia apresenta poucos casos da doença, visto que uma parcela significativa da população está imune ao vírus do ano anterior. Caso haja a introdução de um novo tipo viral em que a população não esteja imunizada no ano posterior ao da epidemia pode ocorrer o aumento na quantidade de casos e se configurar uma nova situação epidêmica.

- O ano de 2010 caracterizou-se como um ano seco, com a predominância da circulação do vírus D1, também foi isolado este ano o vírus D2 que circulava de forma predominante desde 2007. Foram confirmados 5.368 casos de dengue. Assim, como no ano de 2005, a maior quantidade de casos ocorreu no segundo semestre com destaque para o mês de dezembro com 1.198 casos. Esse aumento de casos no segundo semestre, pode ter sido favorável pela maior circulação do sorotipo D1 nesse semestre. Em Fortaleza foram registrados 5 casos de FHD com 2 óbitos. Ao contrário dos anos anteriores, a maior quantidade de casos de dengue verifica-se no segundo semestre, quando cessa o período de chuvas. Entretanto, o IIP tem acentuado aumento a partir da 3ª LIA, correspondendo ao início do mês de maio, coincidindo com os meses mais chuvosos deste ano (abril e maio). Apesar das baixas variações mensais de temperatura do ar nota-se que, para esse ano, as temperaturas mais altas

também correspondem aos meses mais chuvosos contribuindo para a reprodução do *Aedes aegypti*.

- Em 2011 foram confirmados 34.473 casos de dengue, concentrados principalmente no primeiro semestre do ano com mais casos no mês de abril (11.203 casos). A configuração de um ano chuvoso, com precipitações ocorrendo a partir de janeiro, mês de maior total pluviométrico do ano (681,6 mm), e se estendendo por todo o primeiro semestre, favoreceu o aumento de criadouros do *Aedes aegypti* no peridomicílio, refletindo nos elevados IIP. A consequente elevação da umidade relativa do ar ocasionada pela precipitação, a baixa amplitude térmica mensal, e as elevadas temperaturas com máximas de 31,5°C e mínimas que foram sempre acima de 22°C mostram condições climáticas ótimas para a proliferação do vetor da dengue. Com a efetiva circulação do sorotipo D1, dès do ano anterior, configura-se uma epidemia na cidade. Também foram isolados os sorotipos D3 e D4, todavia em baixa porcentagem (Figura 16), o que já sinalizava uma possível epidemia no ano de 2012, pela circulação do sorotipo D4, o qual a população estava susceptível. O IIP aumenta a partir da 2ªLIA que se inicia em abril, passando de 1.93 para 3.29. O aumento do IIP em abril coincide com o mês de maior registro de casos.

- No ano de 2012, com a circulação de um sorotipo no qual a população encontra-se susceptível, ocorre a maior epidemia de dengue já registrada em Fortaleza com 44.144 casos confirmados. A susceptibilidade da população ao vírus contribuiu para que a epidemia deste ano tivesse intensidade e magnitude maior que a epidemia do ano anterior. Este ano caracterizou-se como um ano de total pluviométrico habitual, com chuvas acima de 100mm mensais entre fevereiro e julho, o que reflete também as elevadas médias de umidade relativa do ar no primeiro semestre. As temperaturas mínimas acima de 23°C, e as máximas acima de 30°C configuraram condições climáticas ótimas para a proliferação do mosquito já no primeiro semestre. O mês de maio foi o que teve maior número de registro de casos (21.903). Neste mesmo mês o IIP foi de 3,23. É interessante observar que mesmo a epidemia de 2012 sendo maior que a de 2011, esta última apresentou IIP maior que o ano de 2012, o que evidencia a eficiência da circulação viral do sorotipo D4, principalmente devido à susceptibilidade da população.

- Com a epidemia de 2012 imunizando grande parte da população ao sorotipo D4, e como a baixa circulação do sorotipo D1, o ano de 2013 configura-se como um ano pós-epidêmico com poucos casos da doença (8.880 casos). Os meses de abril a junho registraram o maior número de casos. O sorotipo D4 é o de circulação preponderante, com isolamento de 96,8%, enquanto o D1 tem isolamento de 3,2%. A configuração de um ano muito seco, com os maiores totais pluviométricos entre abril e junho mostra que o ano de 2013 foi um ano atípico em termos de distribuição da precipitação. Tal fato associado às baixas umidades não produziram condições climáticas tão boas para a proliferação do mosquito como as do ano anterior. Entretanto é possível visualizar uma coincidência entre variação das chuvas e da umidade com os casos de dengue e com o IIP. Ocorre uma correspondência de aumento da precipitação, umidade do ar, casos de dengue e IIP.

Observa-se que nos anos com poucos casos de dengue e que configuraram tipologia climática de ano muito seco, seco, habitual ou muito chuvoso, a quantidade de casos concentra-se proporcionalmente fora da quadra chuvosa, a exemplo dos anos de 2002, 2004, 2009, 2010 e 2013. O que não se constatou em anos de grande epidemia, como os de 2001, 2008, 2011 e 2012 que tiveram proporcionalmente a maior concentração de casos na quadra chuvosa. Isso não é um padrão, pois precisaríamos de uma investigação com maior escala de tempo, assim como considerar outras variáveis na propagação da dengue. Entretanto pode-se perceber a influência da precipitação, da umidade relativa e da temperatura do ar no processo de propagação da doença, evidenciado nas correlações estatisticamente significativas e nos gráficos e mapas apresentados e discutidos ao longo deste trabalho.

Ao analisar a espacialidade da incidência da dengue em Fortaleza, fica evidenciada sua estreita relação com as áreas de maior infestação do *Aedes aegypti*. Apesar do estudo não verificar relação entre a incidência da dengue e da infestação do seu vetor com as porções mais quentes da cidade e nem com as maiores temperaturas anuais, ressalta-se que tanto as mais baixas temperaturas como as mais altas são ótimas para a proliferação do mosquito, fato favorecido pelas baixas amplitudes térmicas mensais. Ao se traçar o perfil de transmissão temporal da dengue em Fortaleza, percebe-se que o aumento da infestação de

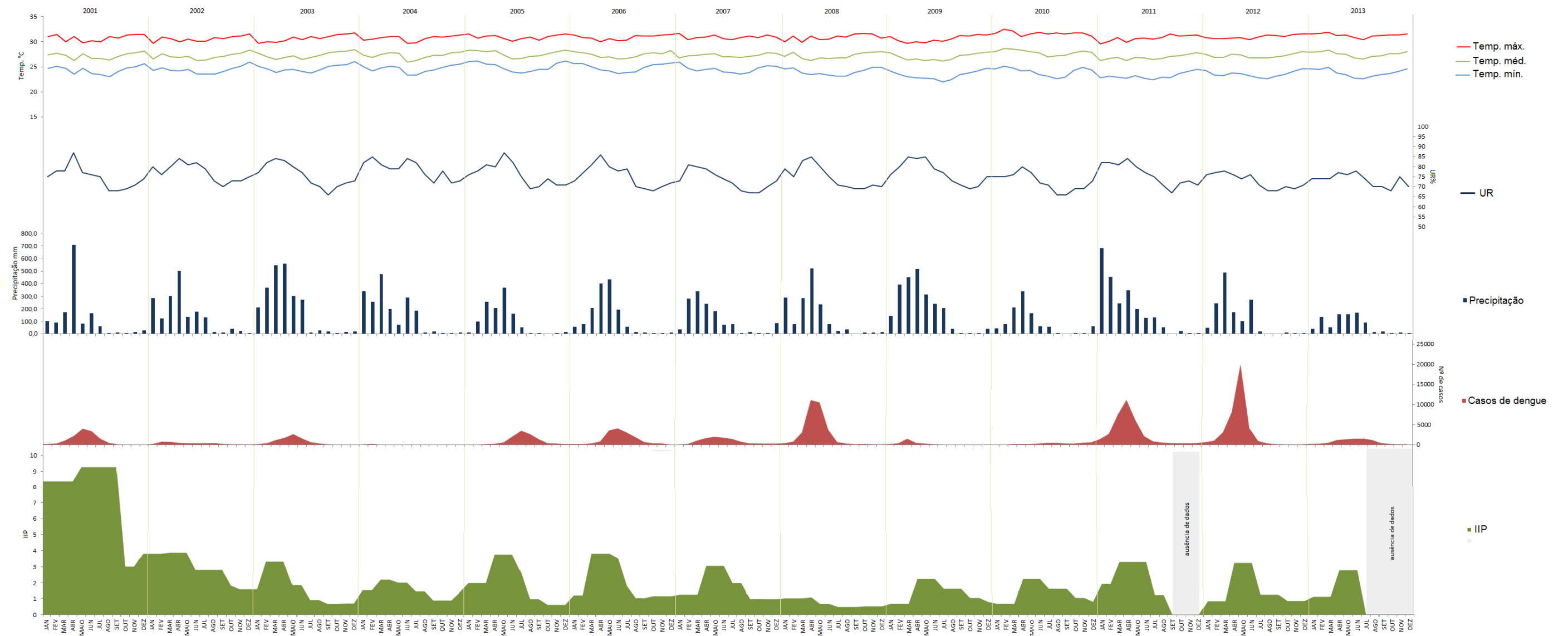
Aedes aegypti ocorre com o aumento das precipitações pluviométricas, quando a maior concentração de casos se concentra na quadra chuvosa, podendo o aumento dos casos de dengue ser verificado em até dois meses depois dos maiores totais pluviométricos mensais. Nota-se uma sazonalidade semelhante, onde os maiores valores dos IIP, número de casos e incidência de dengue estão nos meses mais quentes e úmidos.

Na figura 19 é possível perceber a manutenção do IIP em níveis que sugerem não haver tendência de diminuição do nível de infestação larvária no município.

Observa-se para os anos de 2003, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011, 2012 e 2013 que o pico de IIP antecedeu de um a dois meses o pico de registro de casos. O que representa tanto a capacidade de propagação do vírus, como também o tempo despendido até o paciente ser diagnosticado com a dengue. Nos outros anos essa relação ser inverteu. O pico do IIP ocorreu nos meses que sucederam ao pico de número de casos e de precipitação. Isso ocorre devido à condição de progressão reprodutiva do mosquito que em maior quantidade se multiplica até atingir um ápice populacional, mesmo com as condições ambientais sendo cada vez mais desfavoráveis, e decresce devido tanto ao número exacerbado de mosquitos como pela deterioração das condições de reprodução. Um processo similar também ocorre com o vírus da dengue, que se propaga até constituir um número suficiente de pessoas imunizadas a ele, que acabam exercendo a função de barreira à propagação desse vírus. De 1 a 3 meses a partir do início da chuva é o tempo suficiente para que se completem vários ciclos de vida do vetor, e para a constituição de um potencial de transmissão suficiente para causar um surto.

Outro aspecto identificado foi à significativa associação da dengue com a umidade relativa do ar. Nesta, mais que a precipitação e a temperatura do ar, identificaram-se correlações estatisticamente significativas com os casos de dengue. Mesmo que uma das características climáticas de Fortaleza seja a estreita relação da precipitação com a umidade do ar, esta última possui pequenas diferenciações (Figura 19).

Figura 19 – Médias mensais de temperatura e umidade relativa do ar, totais mensais de precipitação e casos de dengue, e índice de infestação predial de 2001 a 2013



Fonte: Estação meteorológica do campus do Pici - SIMDA/SMS. Org.: Gledson B. Magalhães

5.2 Correlações entre as variáveis climáticas e epidemiológicas

Nas análises estatísticas realizamos correlações mensais pareadas para cada ano e correlações com o adiantamento de 1 a 3 meses no número de casos de dengue¹⁰¹. Por exemplo, correlacionou-se o número de casos de fevereiro de 2001 com o total pluviométrico do mês de janeiro do mesmo ano. Da mesma forma se procedeu com as correlações entre temperatura e umidade relativa do ar e número de casos de dengue. Não se realizou correlações com o IIP, visto que o banco de dados não dispunha de uma continuidade nem um padrão fixo de tempo dos dados, impedindo uma equivalência mensal com as demais variáveis.

Nas correlações entre a precipitação e o número de casos de dengue detectamos resultados positivos altos e muito altos, entretanto à medida que se aumenta os meses de adiantamento os resultados estatisticamente significativos vão diminuindo (Quadro 07). Em até um mês de adiantamento verificamos a maior quantidade de correlações válidas e resultados mais altos. Com exceção do ano de 2005, que apresentou resultados mais altos a partir do segundo mês de adiantamento. Lembramos que o ano de 2005 foi um ano com poucos casos de dengue, concentrados principalmente a segundo semestre do ano.

Verificamos que a quantidade de correlações estatisticamente válidas entre os casos de dengue e as chuvas diminuem com o adiantamento de 2 e 3 meses, evidenciando uma maior influência em até um mês de diferença. O mesmo ocorre para as correlações entre os casos de dengue e a umidade relativa do ar, todavia esta variável climática apresenta uma maior quantidade de resultados estatísticos válidos e mais altos do que a precipitação, mostrando uma influência estatística maior na propagação da dengue entre as variáveis climáticas, todavia menos percebida que a precipitação pluviométrica. A umidade relativa do ar foi a variável independente que mais se correlacionou com os casos de dengue até o segundo mês de defasagem, com correlações altas e muito altas (Quadro 07).

Nas correlações entre a temperatura média do ar e os casos de dengue sem o adiantamento, verificou-se seis resultados estatisticamente significativos (anos de 2003, 2005, 2006, 2008, 2010, 2013), todos marcando correlações negativas altas e muito altas. Nas correlações com adiantamento de 1 mês, os anos de 2003, 2005 e

¹⁰¹ A tabela completa das correlações encontra-se nos apêndices J ao Q.

2006 foram encontrados resultados significativos, todos marcando correlações negativas de moderadas à fortes. Para as correlações com adiantamento de 2 e 3 meses, obtivemos resultados válidos para os anos de 2004 e 2002 respectivamente, todavia os resultados ao contrário das correlações anteriores são positivas evidenciando uma relação diretamente proporcional entre o aumento de casos e o aumento da temperatura média.

As correlações entre número de casos de dengue e a temperatura média do ar sem adiantamento e com adiantamento de um mês tiveram resultados negativos, configurando uma relação inversamente proporcional. Entretanto, destaca-se que essa relação é fortemente influenciada pela precipitação, visto que, apesar das baixas amplitudes térmicas, as temperaturas mais altas se concentram entre os meses de novembro e fevereiro (com médias alcançando 28,8°C), compreendendo o período de menores chuvas (novembro e dezembro) e início da quadra chuvosa (fevereiro). As mais baixas temperaturas variam entre abril a agosto, sendo os meses de junho e julho os mais frios (com médias entre 25,4 e 26,8 °C), e o período onde as chuvas decrescem e cessam. Dessa forma, apesar das altas e baixas temperaturas ao longo do ano, suas variações mensais não são tão importantes no processo de infestação do *Aedes aegypti* e na propagação da dengue se considerar ela associada à precipitação. Isso por que a temperatura média do ar possui baixas amplitudes térmicas mensais, sendo as médias térmicas mensais mínimas e máximas ótimas para a proliferação do vetor da dengue, logo a precipitação e a umidade relativa do ar tornam-se os diferenciais na dinâmica climática com a doença.

O fato supracitado também ocorre para as correlações entre os casos de dengue e as médias das temperaturas mínimas e máximas. Percebe-se que a quantidade de correlações com nível de significância aceitável é maior nas correlações sem o adiantamento. À medida que se adiantam os meses das correlações o número de resultados válidos diminui, assim como seus valores, com exceção da temperatura máxima que apresentou o oposto para os anos de 2005 e 2006.

As correlações mais fortes em um mês de defasagem entre a variável dependente (casos de dengue) e as independentes (variáveis climáticas) corroboram com o estudo de Lima (2003) que analisou comparativamente as tendências de

evolução da dengue, e a correlação existente entre as ocorrências regionais e as variáveis envolvidas, dentre elas a precipitação, para o município de Fortaleza entre os anos de 2001 e 2003. Utilizando técnicas estatísticas como coeficientes de correlação, variância, desvio padrão, covariância e análise de tendência, a pesquisa constatou que os surtos anuais de dengue se manifestaram coincidentes e imediatamente subsequentes ao início das chuvas do primeiro semestre do ano, com pico máximo no mês em que há redução no volume de precipitações, quase desaparecendo nos meses seguintes. Segundo Lima (2003: 23),

tendo em vista que a epidemia é uma decorrência direta da população de mosquitos e o pico da mesma ocorre após a parada das chuvas, isso estaria a indicar um crescimento explosivo dessa população, propiciado pela estagnação das águas. A cessação do período chuvoso permite, então, o desenvolvimento completo do total de larvas viáveis, dentre as presentes nos criadouros naturais.

O mesmo estudo também observou uma maior relação linear positiva quando se considera “uma compensação cronológica”, ou seja, um atraso causal aonde um mês de chuvas vai influenciar a proliferação da doença no mês seguinte. A presente pesquisa considerou 1 mês de defasagem visto que a ocorrência dos fatores não possui sincronia (ou simultaneidade) do ponto de vista correlacional, existindo “atrasos” na relação causa-efeito. Para entender melhor esse atraso basta considerar que o ciclo de transmissão da dengue, envolve o próprio ciclo de reprodução do mosquito, o tempo de incubação do vírus, o tempo de aparecimento dos sintomas e o diagnóstico laboratorial da doença. Todavia, pela dinâmica da mesma, é praticamente impossível estipular um período de dias exato de atraso causal, adotando-se comumente 1 mês de defasagem, sendo o período mas aproximado de compensação cronológica para a realidade epidemiológica da dengue no Ceará.

Comparando os resultados das correlações da precipitação com o número de casos da doença e com o índice de infestação predial (IIP) com e sem defasagem de 1 mês, Lima (2003) observou que a relação linear é maior na situação de compensação cronológica, enquanto a correlação entre a precipitação e o número de casos sem compensação apresentou o valor de 0,19, a correlação com compensação cronológica obteve 0,42. No caso das correlações entre a precipitação e o IIP, a correlação sem defasagem cronológica apresentou o valor de 0,67, enquanto a com defasagem obteve 0,71.

Quadro 07 – Correlações entre as variáveis climáticas e epidemiológicas¹⁰²

		Precipitação Pluviométrica				Umidade Relativa do Ar				Temp.Média				Temp. Mínima				Temp. Máxima			
		Adiantamentos				Adiantamentos				Adiantamentos				Adiantamentos				Adiantamentos			
		0	1 mês	2 meses	3 meses	0	1 mês	2 meses	3 meses	0	1 mês	2 meses	3 meses	0	1 mês	2 meses	3 meses	0	1 mês	2 meses	3 meses
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,765	0,720			0,841	0,781											-0,734			
Dengue em 2002	Pearson Correlation											0,629									
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,913	0,880			0,857	0,865	0,629		-0,646	-0,627			-0,577			0,799			-0,755	
Dengue em 2004	Pearson Correlation								-0,599			0,631				0,681				0,657	
Dengue em 2005	Pearson Correlation		0,768	0,901	0,727		0,794	0,734		-0,877	-0,856			-0,841	-0,774			-0,574	-0,701		
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,887	0,930	0,600		0,755	0,886	0,718		-0,847	-0,768			-0,886	-0,719			-0,592	-0,815		
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,799	0,942	0,740		0,768	0,919	0,830													
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,827				0,877				-0,634										-0,722	
Dengue em 2009	Pearson Correlation											0,664					0,712	-0,629			
Dengue em 2010	Pearson Correlation									-0,594											
Dengue em 2011	Pearson Correlation		0,776	0,672		0,713	0,611														
Dengue em 2012	Pearson Correlation		0,859				0,653														
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,839	0,853			0,738	0,855	0,618		-0,724			0,695	-0,793			0,597	-0,707		0,598	

Legenda:

	Muito alta		Alta		Moderada		Baixa		Nula
--	------------	--	------	--	----------	--	-------	--	------

¹⁰² O nível de agregação temporal dos dados climáticos são as médias mensais, portanto, mesmo as correlações significativas não serem as predominantes em quantidade, elas já evidenciam a relação dos elementos climáticos com a dengue. Somente o aprofundamento da análise a nível diário, poderá nos mostrar a dispersão e heterogeneidade dos dados intra-mensais.

O quadro 07 e a figura 19 mostram que o ápice dos casos ocorre, comumente, com intervalo de um a dois meses depois do aumento das chuvas e da temperatura do ar. A umidade relativa do ar apresentou uma relação de tempo mais curta no que se refere às condições ótimas para a proliferação do mosquito vetor, evidenciada principalmente nas correlações sem o adiantamento de casos.

Especificamente dentro de cada ano, identifica-se uma variação na distribuição mensal dos casos de dengue e uma nítida inter-relação com as chuvas e a umidade relativa do ar, criando ambientes propícios a surtos da doença em função da existência de criadouros dentro e fora dos domicílios, e em condições de umidades ótimas para a reprodução do mosquito.

Uma análise a partir somente da utilização de correlações bivariadas não se mostra eficiente no entendimento das relações entre clima e dengue para Fortaleza, visto a variabilidade temporal da doença, que mesmo possuindo uma sazonalidade impede de estabelecer um intervalo de tempo preciso. O presente estudo utilizou de 0 a 3 meses de adiantamento no número de casos em relação às variáveis climáticas. Apesar disso foram identificados anos com resultados estatisticamente significativos para correlações com e sem o adiantamento, fato que demonstra a complexidade da doença. Em uma mesma região com características climáticas similares pode-se encontrar perfis epidemiológicos diferenciados espacial e temporalmente devido às singularidades de cada lugar, com atributos específicos dos diversos condicionantes que estão envolvidos na transmissão da dengue.

Mesmo com a complexidade e aleatoriedade, impedindo um padrão comportamental da dengue, ela é previsível sazonalmente. O entendimento da variabilidade pluviométrica e do padrão espaço-temporal dos elementos climáticos, como do perfil térmico da atmosfera, contribuem na previsão do comportamento da doença. A existência de perfis epidemiológicos distintos também pode ocorrer simultaneamente em alguns bairros, exigindo um entendimento que leve em conta o contexto amplo em que está inserida a doença e as especificidades de cada localidade.

Durante o período de chuvas, a incidência de dengue não aumenta quando o controle do vetor permanece ativo. O estudo de Pontes et al (2000) assinala que as epidemias dos anos de 1986, 1989, 1994 e 1998 ocorreram após um relaxamento no monitoramento vetorial.

No capítulo seguinte detalhamos as análises para os episódios epidêmicos de 2011 e 2012, e para o ano pós-epidêmico de 2013, buscando elementos que mostrem o comportamento espacial da doença nesses episódios e as relações entre as variáveis investigadas.

6. ANÁLISES EPISÓDICAS

Optamos por aprofundar a investigação para os anos de 2011 a 2013, devido tanto a disponibilidade e detalhamento dos dados¹⁰³, como ter sido nesse período onde houve a maior epidemia da história de Fortaleza, ocasionada pela entrada do sorotipo D4 em 2012.

Elaborou-se três análises episódicas, a primeira corresponde à epidemia ocasionada pelos sorotipos D1 e D4, entre os meses de janeiro e abril de 2011; a segunda abrange a epidemia ocasionada pelo sorotipo D4 nos meses de fevereiro a maio de 2012; e a terceira engloba o período de abril a julho e representa um ano com poucos casos se comparado aos 2 anos anteriores. Consideramos o ano de 2013 na análise, pois também queríamos saber o comportamento espaço-temporal da dengue em um ano pós-epidêmico.

Verifica-se que para os três anos (Figura 21 a 23) as temperaturas do ar corresponderam a valores favoráveis a proliferação do vetor, principalmente a temperatura mínima. Esta sempre apresentou valores superiores a 20°C, exceto o dia 26 de janeiro de 2011 que registrou uma média diária de 20°C.

Não só as condições meteorológicas favoráveis são responsáveis por surtos e epidemias, mas também, a formação de criadouros com água parada que são relacionados às diferentes condições socioambientais, conscientização e sensibilização dos cidadãos.

Com hábitos intra e peridomiciliares o *Aedes aegypti* se reproduz também dentro dos domicílios, ficando menos dependente dos criadouros relacionados com a chuva. Nesses casos a umidade relativa do ar influencia mais que a chuva, fato evidenciado nos dias que não ocorrem precipitação e as umidades continuaram elevadas e pelas correlações estatísticas expostas no capítulo anterior. Lembremos que, a precipitação diversifica e aumenta a quantidade de criadouros do vetor e a umidade garante um aumento na velocidade de reprodução. Portanto, mesmo em meses com poucas chuvas, mas que tenham umidade favorável à reprodução do mosquito pode ocorrer picos epidêmicos.

Assim como a umidade do ar, a temperatura também favorece a velocidade de reprodução do mosquito, enquanto a precipitação além de manter a

¹⁰³ Para esse período os casos novos de dengue estão detalhados a nível diário.

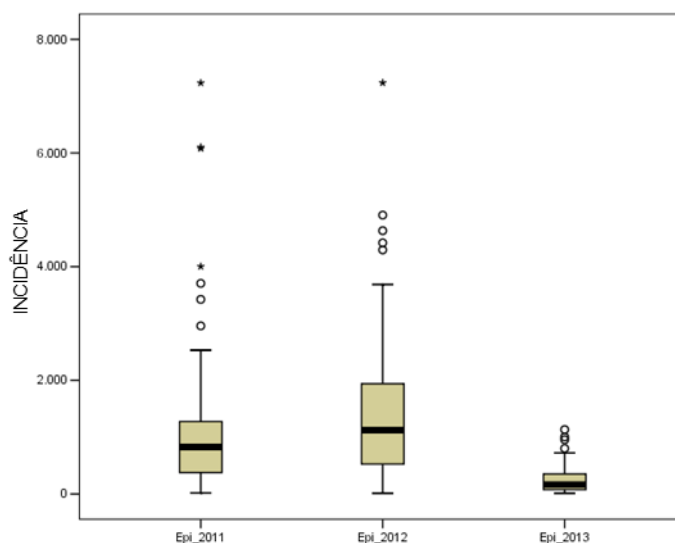
umidade elevada, propicia o maior número de criadouros para o vetor, possibilitando sua velocidade de disseminação. Logo a umidade e temperatura do ar agem no tempo de reprodução e de vida do mosquito, enquanto a precipitação age na produção de criadouros, além de garantir a elevada umidade do ar. Nas figuras 21 a 23 observa-se o aumento do IIP, correspondendo ao aumento da precipitação e do número de casos de dengue.

A maior quantidade de casos de dengue em Fortaleza entre os anos de 2011 a 2013 ocorreu em dias que predominavam tipos de tempo que proporcionavam condições ótimas para o vetor, como temperatura máxima na faixa de 30 a 32°C, temperatura mínima entre a faixa de 21 a 25°C, e umidade relativa de 76 a 94%. Não são somente as condições climáticas que são responsáveis pelo aumento no número de casos, porém as condições climáticas de Fortaleza, tal qual expostas são condicionantes para a manutenção da dengue na cidade.

Na figura 20 visualizam-se para os três episódios valores atípicos acima dos valores máximos para a incidência de dengue. São valores extremos numericamente distantes do resto do conjunto de dados, denominados *outliers* e representados pelos pontos fora do conjunto diagrama. Eles demonstram a existência de incidências de dengue muito superior ao conjunto dos dados, o que não ocorre para os valores mínimos. Verifica-se uma grande variabilidade entre os extremos máximos em cada episódio e uma similaridade entre os extremos mínimos. A posição relativa das caixas mostra que o episódio de 2012 foi o que teve a maior variabilidade e as maiores incidências, ao contrário de 2013. No episódio de 2011 constata-se uma simetria entre os dados, ou seja, uma distribuição quase que homogênea entre os bairros acima da mediana e os abaixo dela, enquanto que nos outros dois episódios verifica-se uma assimetria positiva, ou seja, um maior número de bairros acima da mediana. Nota-se que os episódios diferem em patamar e não obedecem a um perfil de variação regular, principalmente no que se refere ao 3º quartil e aos valores extremos máximos, exibindo comportamentos distintos para cada episódio.

Entre 2011 e 2013 o vírus da dengue alterou seu potencial epidêmico, passando por dois picos epidêmicos, com uma epidemia explosiva que evoluiu em curto período de tempo (ano de 2012) para uma circulação endêmica com menor número de casos em 2013.

Figura 20 – Box-plot da incidência de dengue em cada episódio



Constatou-se que houve concentrações de bairros com maiores incidências e que a queda no número de casos em cada episódio analisado pode ser atribuída ao esgotamento dos susceptíveis, intervenção do controle vetorial e condições naturais desfavoráveis, como a diminuição das precipitações e da umidade, reduzindo a densidade vetorial.

Nos cartogramas mensais de casos de dengue das Figuras 21 a 23, é possível visualizar que existem casos de dengue distribuídos em toda a cidade, entretanto mais concentrados nas regiões oeste e sudeste. Nos anos de 2011 e 2012, os casos de dengue iniciaram-se e propagaram-se com maior rapidez na porção oeste da cidade e em pontos específicos na região sudeste, predominando nessas mesmas regiões no ano de 2013.

Nos dois episódios epidêmicos praticamente todas as áreas ocupadas da cidade foram afetados pelos vírus, com a maior concentração de casos ocorrendo na região oeste e pontos específicos a sudeste composta por bairros com alta densidade populacional e com residências predominantemente horizontais em comparação com a região leste da cidade, onde há uma predominância de edifícios residenciais verticais.

Considerando a manifestação da doença em pessoas, estas não estão distribuídas aleatoriamente no espaço, sendo influenciadas por fatores socioeconômicos. Assim a distribuição desigual da dengue entre os bairros de

Fortaleza se revela através das características de cada bairro que facilitam ou dificultam a propagação da doença.

Através do cálculo do coeficiente Alfa de Cronbach, medimos a confiabilidade dos indicadores socioeconômicos. No quadro 08, levando em conta que o primeiro alpha de Cronbach (referente à primeira coluna - Cronbach's Alpha) emprega as covariâncias¹⁰⁴ entre os itens, enquanto que o alpha com base nos pontos padronizados (referente à segunda coluna - Cronbach's Alpha Based on Standardized Items) emprega as correlações entre os itens. Este último alfa considera que todos os itens têm variações iguais, o que é muitas vezes falso na prática. O alfa da primeira coluna não se baseia em itens padronizados.

No quadro 09 têm-se dois cálculos, o primeiro feito com a presença da variável RMMP10 e o segundo sem essa variável. No cálculo feito com todas as variáveis percebe-se que o Alfa da primeira coluna assume o valor de 0,028, revelando uma fraca consistência interna entre os indicadores. O contrário ocorre com o alfa da segunda coluna, que possui consistência aceitável.

A última coluna do quadro 09 (Cronbach's Alpha if Item Deleted) expõe a consistência interna dos indicadores empregando a covariância caso se exclua do cálculo o respectivo indicador. Nele podemos notar que ao se excluir a variável RMMP10 do referido cálculo o Cronbach's Alpha assumi o valor 0,639, o que é aceitável estatisticamente. Isso significa dizer que o indicador RMMP10 dentro do conjunto dos indicadores, não tem interdependência numérica estatisticamente válida. Todavia, o consideramos na análise, pois ao examinar as variáveis separadamente nas correlações estatísticas com a incidência de dengue, notou-se que nos 3 episódios investigados essa variável apresentou resultados estatisticamente válidos.

A partir dos valores obtidos para o alfa de Cronbach, inferimos a confiabilidade dos indicadores socioeconômicos selecionados para a análise, garantindo estatisticamente que os mesmos estão fortemente correlacionados e compõem os diferentes determinantes do comportamento da doença.

Nas correlações estatísticas e no mapeamento optamos por analisar cada indicador separadamente visto que os bairros da cidade conservam características próprias acerca dessas variáveis. Nessas condições não estabelecemos 'pesos'

¹⁰⁴ A covariância é uma medida do grau de interdependência (ou inter-relação) numérica entre duas variáveis aleatórias.

para os indicadores e nem realizamos cálculos de interdependência entre os dados socioeconômicos (enquanto conjunto) e as variáveis epidemiológicas, visto às singularidades dos bairros, onde constatamos bairros como o Parque Manibura, que possui baixa cobertura de saneamento, todavia com um perfil de renda familiar de classe média alta, por ser uma área de expansão recente, porém de intensa especulação imobiliária voltada para as classes de melhor poder aquisitivo. Outro exemplo são os bairros a noroeste na cidade, que foram incorporados há mais tempo na malha urbana da cidade, detêm uma elevada cobertura de saneamento, e onde predomina população de renda média e baixa, como os bairros Padre Andrade, Dom Lustosa, Autran Nunes, Jardim Guanabara e Jardim Iracema.

Quadro 08 – Cálculo do Alfa de Cronbach para os indicadores socioeconômicos

Reliability Statistics					
Com a variável RMMP10			Sem a variável RMMP10		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items	Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0,028	0,799	9	0,639	0,847	8

Quadro 09 – Cronbach's Alpha com exclusão de cada indicador

Indicadores	Cronbach's Alpha if Item Deleted
mmd	0,028
pa10	0,01
rmmp10	0,639
drpc14	0,038
drpc12	0,055
pep	0,032
dscl	0,014
dlrga	0,016
dlrgep	-0,003

Nas correlações de Pearson entre os indicadores socioeconômicos temos que das 72 correlações realizadas, 60 tiveram resultados estatisticamente válidos, diversificando os valores positivos ou negativos de acordo com a relação entre as variáveis. Ressalta-se que há indicadores cujo valor alto representa uma situação de

menor vulnerabilidade a dengue, e indicadores cujos valores mais baixos estão associados a menor vulnerabilidade a dengue (Quadro 10). A elevada quantidade de correlações válidas (Quadro 11) associada aos cartogramas das variáveis socioeconômicas (figuras 26, 28 e 29) revelam que há parcela da população que se encontra precarizada em suas condições sociais de existência.

Quadro 10 - Classificação dos Indicadores socioeconômicos segundo a sua relação com a vulnerabilidade ao dengue

TIPO	INDICADOR
Valor alto associado a menor vulnerabilidade a dengue	PA10, RMMP10, DSCL, DLRGA, DLRGEP
Valor baixo associado a menor vulnerabilidade a dengue	MMD, DRPC14, DRPC12, PEP

Quadro 11 – Correlações entre os indicadores socioeconômicos

Correlations

		mmd	pa10	rmmp10	drpc14	drpc12	pep	dscl	dlrqa	dlrgep
mmd	Pearson Correlation	1	,892**	,053	,479**	,519**	,331**	,917**	,863**	,161
	Sig. (2-tailed)		,000	,568	,000	,000	,000	,000	,000	,079
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
pa10	Pearson Correlation	,892**	1	,316**	,135	,158	,057	,978**	,908**	,345**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,142	,085	,539	,000	,000	,000
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
rmmp10	Pearson Correlation	,053	,316**	1	-,510**	-,619**	-,367**	,229*	,180*	,278**
	Sig. (2-tailed)	,568	,000		,000	,000	,000	,012	,049	,002
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
drpc14	Pearson Correlation	,479**	,135	-,510**	1	,961**	,862**	,219*	,287**	-,222*
	Sig. (2-tailed)	,000	,142	,000		,000	,000	,016	,001	,015
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
drpc12	Pearson Correlation	,519**	,158	-,619**	,961**	1	,784**	,254**	,302**	-,264**
	Sig. (2-tailed)	,000	,085	,000	,000		,000	,005	,001	,004
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
pep	Pearson Correlation	,331**	,057	-,367**	,862**	,784**	1	,105	,181*	-,236**
	Sig. (2-tailed)	,000	,539	,000	,000	,000		,256	,047	,009
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
dscl	Pearson Correlation	,917**	,978**	,229*	,219*	,254**	,105	1	,918**	,332**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,012	,016	,005	,256		,000	,000
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
dlrqa	Pearson Correlation	,863**	,908**	,180*	,287**	,302**	,181*	,918**	1	,232*
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,049	,001	,001	,047	,000		,011
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120
dlrgep	Pearson Correlation	,161	,345**	,278**	-,222*	-,264**	-,236**	,332**	,232*	1
	Sig. (2-tailed)	,079	,000	,002	,015	,004	,009	,000	,011	
	N	120	120	120	120	120	120	120	120	120

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Através da correlação entre a incidência de dengue e os indicadores socioeconômicos, constatamos que o comportamento da doença nos episódios investigados reflete a desigualdade socioeconômica na cidade.

No quadro 14, observa-se que as correlações são mais fortes e com maior significância nos meses de início das epidemias, quando a doença ainda não esta totalmente disseminada pela cidade.

No segundo semestre de 2011 detectou-se a introdução do sorotipo D4, que associado ao sorotipo D1 intensifica a epidemia desse ano e ocasiona a epidemia do ano seguinte. Nesses dois anos foram confirmados 73.583 casos, sendo 479 casos graves com 47 óbitos, configurando-se como a maior quantidade de casos confirmados em Fortaleza desde o ressurgimento da dengue em 1986. Poucos casos devidos ao D3 e D1 foram também reportados em 2012.

Na epidemia de 2011, com a efetiva proliferação do sorotipo D1, que não circulava com grande percentual de isolamento desde 2002, e com a entrada do sorotipo D4, o início da epidemia ocorreu e se proliferou mais rapidamente nos bairros que possuem os piores resultados para os indicadores PA10, DSCL, DLRGA, DRLGEP, principalmente na porção oeste da cidade, acometendo, sobretudo as crianças até os 10 anos¹⁰⁵, e assim, imunizando essa faixa etária para o mesmo sorotipo e aumentando as chances de reinfecção, já que estavam susceptíveis ao sorotipo D4.

Na epidemia de 2012, com o principal sorotipo circulante sendo o D4, e com a população quase que totalmente susceptível ao vírus, o comportamento espacial da epidemia apresenta semelhança com a do ano anterior, todavia, em 2012 ocorre uma proliferação mais rápida da doença, principalmente devido à susceptibilidade da população ao sorotipo D4. O menor número de correlações estatisticamente significativas entre a incidência de dengue e as variáveis socioeconômicas reflete a rápida disseminação do vírus e a eficiência da circulação viral. O indicador “Renda Média Mensal das pessoas de 10 anos ou mais” se correlacionou com os quatro meses do episódio.

Já em 2013 com grande parte da população imunizada aos sorotipos D1 e D4, o mapeamento das correlações apontam algumas características dos bairros onde a dengue se manteve em um ano não epidêmico. Nesse ano o comportamento da dengue apresentou um perfil mais definido na espacialização das variáveis e nos resultados estatísticos. Isso revela que no ano pós-epidêmico o comportamento espaço-temporal da doença se relacionou tanto estatisticamente como

¹⁰⁵ No subcapítulo “4.3 - A dengue por gênero e faixa etária”, encontra-se os resultados do perfil da dengue por faixa etária.

especialmente com a precipitação pluviométrica e com os indicadores “Domicílios com Serviço de Coleta de Lixo Realizado por Serviço de Limpeza” e “Domicílios Ligados a Rede Geral de Esgoto ou Pluvial”. Esses dois e o indicador “Renda Média Mensal das pessoas de 10 anos ou mais”, tiveram a maior quantidade de correlações com a incidência de dengue no total de meses dos episódios (Quadro 12).

No ano de 2013 as correlações estatísticas entre número de casos e a precipitação pluviométrica foram mais fortes evidenciando uma nítida sazonalidade, ao mesmo tempo em que dentro desse período sazonal, as correlações estatísticas entre a incidência de dengue e as variáveis socioeconômicas revelaram resultados significativos que espacializados mostram uma concentração de casos nos bairros com piores condições de saneamento, alguns deles também são bairros dos estratos mais baixos para o indicador “Renda Média Mensal dos Moradores com 10 anos ou mais”.

Apesar das altas médias de moradores por domicílio apontarem para carência social e se constituir em fator facilitador da transmissão da doença, não houve nenhuma correlação estatística válida entre a variável MMD e a incidência da doença.

As correlações entre as variáveis socioeconômicas e a incidência de dengue que não configuraram confiabilidade estatística são resultado da aleatoriedade dos dados epidemiológicos (casos e incidência de dengue). É a própria dinâmica entre os determinantes da doença que impede de traçarmos matematicamente uma relação de causa-efeito, todavia, complementamos as análises estatísticas com cartogramas de autocorrelação espacial e cartogramas temáticos que expõem a espacialização das variáveis correlacionadas na escala do bairro (figuras 24, 26, 28 e 29).

Quadro 12 – Correlações entre as variáveis socioeconômicas e epidemiológicas¹⁰⁶

		Correlations								
		MMD	PA10	RMMP10	DRPC14	DRPC12	PEP	DSCL	DLRGA	DRLGEP
INCJAN2011	Pearson Correlation	,107	-,288**	-,043	,110	,142	,047	-,789**	-,318**	-,283**
	Sig. (2-tailed)	,253	,002	,643	,238	,130	,614	,000	,001	,004
	N	116	116	116	116	116	116	116	116	116
INCFEV2011	Pearson Correlation	,141	-,346**	-,139	,166	,215*	,086	-,789**	-,336**	-,328**
	Sig. (2-tailed)	,132	,000	,137	,075	,020	,356	,000	,000	,000
	N	116	116	116	116	116	116	116	116	116
INCMAR2011	Pearson Correlation	,082	-,167	-,212**	,079	,151	,072	-,022	,049	-,201*
	Sig. (2-tailed)	,511	,072	,022	,399	,105	,441	,817	,800	,031
	N	116	116	116	116	116	116	116	116	116
INCABR2011	Pearson Correlation	-,052	-,044	-,159	-,003	,059	-,053	,082	,095	-,020
	Sig. (2-tailed)	,580	,637	,087	,970	,524	,568	,382	,309	,831
	N	117	117	117	117	117	117	117	117	117
INCFEV2012	Pearson Correlation	,027	-,001	-,207**	-,007	,044	-,004	,162	-,067	,174
	Sig. (2-tailed)	,777	,990	,026	,944	,639	,967	,083	,473	,063
	N	116	116	116	116	116	116	116	116	116
INCMAR2012	Pearson Correlation	-,032	,025	-,226**	-,076	,017	-,120	,082	-,094	,172
	Sig. (2-tailed)	,733	,787	,015	,417	,858	,198	,381	,317	,065
	N	116	116	116	116	116	116	116	116	116
INCABR2012	Pearson Correlation	-,112	,057	-,187**	-,161	-,063	-,203*	,006	-,030	,075
	Sig. (2-tailed)	,229	,545	,045	,085	,501	,029	,950	,749	,425
	N	116	116	116	116	116	116	116	116	116
INCMAI2012	Pearson Correlation	-,047	,012	-,205**	-,061	,023	-,099	,078	-,006	-,050
	Sig. (2-tailed)	,614	,898	,026	,514	,808	,286	,403	,945	,591
	N	117	117	117	117	117	117	117	117	117
INCABR2013	Pearson Correlation	,073	-,296**	-,174	,174	,236*	,070	-,307**	-,150	-,249**
	Sig. (2-tailed)	,437	,001	,061	,061	,010	,453	,001	,105	,007
	N	117	117	117	117	117	117	117	117	117
INCMAI2013	Pearson Correlation	,110	-,293**	-,268**	,158	,228**	,069	-,411**	-,029	-,277**
	Sig. (2-tailed)	,236	,001	,003	,089	,013	,462	,000	,755	,002
	N	117	117	117	117	117	117	117	117	117
INCJUN2013	Pearson Correlation	,147	-,309**	-,287**	,197*	,289**	,142	-,446**	-,063	-,367**
	Sig. (2-tailed)	,114	,001	,002	,033	,003	,127	,000	,500	,000
	N	117	117	117	117	117	117	117	117	117
INCJUL2013	Pearson Correlation	,043	-,069	-,258**	,036	,090	-,007	-,057	,099	-,235*
	Sig. (2-tailed)	,649	,458	,005	,702	,333	,944	,542	,289	,011
	N	117	117	117	117	117	117	117	117	117

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Para os três anos foi possível identificar, por diferentes técnicas de análise espacial que se complementaram, agrupamentos de bairros com características semelhantes em relação à concentração de casos de dengue. Não encontramos nenhum estudo sobre os padrões de difusão de dengue com o qual podem ser feitas comparações. Diferentes hipóteses podem ser levantadas, sendo um deles que as condições atmosféricas favoráveis no epicentro da epidemia constitui um fator determinante, que impulsionou a intensidade da transmissão do vírus.

¹⁰⁶ No ano de 2011 foram 58, 84, 84, 120 casos ignorados em janeiro, fevereiro, março e abril nessa ordem, e não havia dados epidemiológicos sobre o bairro Manuel Dias Branco. No ano de 2012 foram 29, 65, 134, 294 e 48 casos ignorados em fevereiro, março, abril e maio respectivamente e não havia dados epidemiológicos sobre o bairro De Lurdes. No ano de 2013 foram 27, 16, 15 e 20 casos ignorados em abril, maio, junho e julho respectivamente. Nas variáveis epidemiológicas não constava dados sobre o bairro Novo Mondubim.

A magnitude das epidemias que têm ocorrido em alguns dos grandes centros urbanos do Brasil¹⁰⁷ é prova de que o padrão de comportamento do vírus da dengue é uma consequência das condições de vida prevalentes nas cidades modernas. Em Fortaleza, as características das epidemias de 2011 e 2012 não foram diferentes daqueles em outras cidades brasileiras como verificado nos estudos de Teixeira (2000) e Barbosa et al (2002).

Estas constatações permitem supormos que, em cada complexo urbano deve haver um ou mais áreas que são mais receptivas à circulação do vírus da dengue, e da qual o vírus se espalha. Cada cidade pode ter seu próprio epicentro, onde podem ser o lugar em que são detectados os primeiros casos. Em Fortaleza as correlações apontam estatisticamente a associação entre a incidência de dengue e as variáveis socioeconômicas. A espacialização dessas variáveis mostra que os primeiros casos dos episódios de 2011 e 2013 foram registrados nos bairros que detinham as piores condições socioeconômicas e/ou de saneamento.

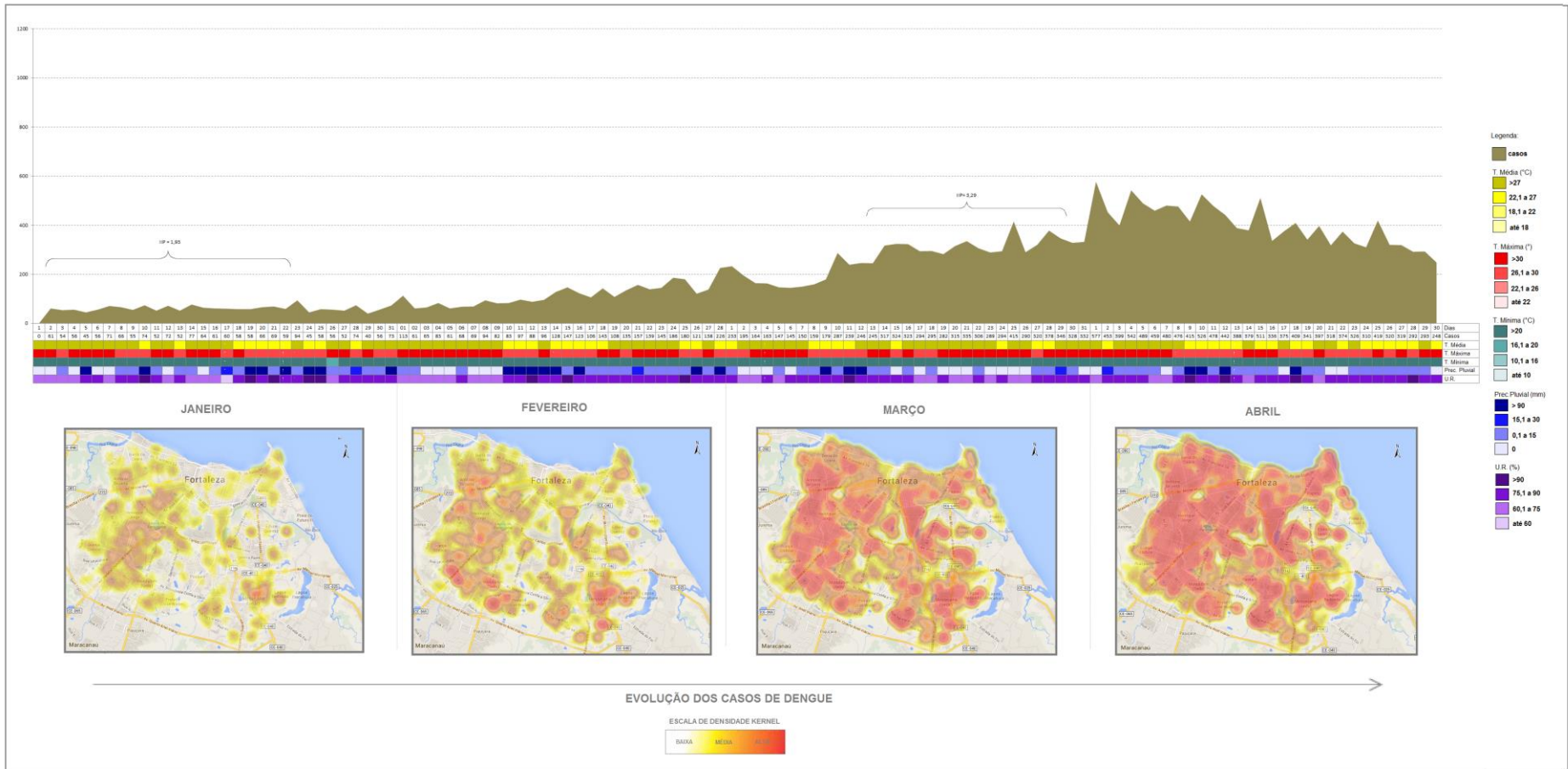
De acordo com os cartogramas das figuras 21 a 23 visualiza-se que as áreas mais representativas em casos de dengue correspondem às margens do rio Maranguapinho em sua extensão dentro de Fortaleza e algumas áreas localizadas junto ao rio Cocó e seus afluentes. O estudo de Zanella et al (2009) identificou que as populações residentes as margens do Rio Maranguapinho são classificadas como de alta vulnerabilidade social. A pesquisa assinala ainda que os setores censitários localizados próximos ao rio nos bairros Genibaú, Bom Jardim, Granja Portugal, Canindezinho, Bom Sucesso, João XXIII, Autran Nunes, Antônio Bezerra, Quintino Cunha e Vila Velha, correspondem às áreas de inundações periódicas e apresentam alto grau de comprometimento com a qualidade de suas águas devido aos esgotos lançados no rio sem tratamento prévio. O que se verificou também para os setores censitários dos bairros Castelão, Passaré, Aerolândia Alagadiço Novo e Jangurussu localizados às margens do rio Cocó e de alguns de seus afluentes. Isso evidencia que a maior parte das áreas de alta vulnerabilidade socioambiental foram também pontos de início das epidemias, e onde a dengue se delimitou no ano pós-epidêmico.

¹⁰⁷ Estudos como os de Teixeira et al (2002); Barbosa et al (2002) e Gubler (1998) discutem detalhadamente a magnitude das epidemias de dengue em algumas cidades brasileiras.

As manchas de casos de dengue dos cartogramas das figuras 21 e 22 revelam que para ambos os episódios a epidemia se anunciou com o aparecimento de alguns casos próximos entre si, para em seguida se configurar em uma epidemia explosiva. A identificação de aglomerados espaciais (*cluster*) para a incidência de dengue, índice de infestação predial e para os indicadores socioeconômicos que obtiveram associação estatística significativa ($p\text{-value} \leq 0,05$) mostram um conjunto de bairros com padrão de similaridade¹⁰⁸ (Figura 24).

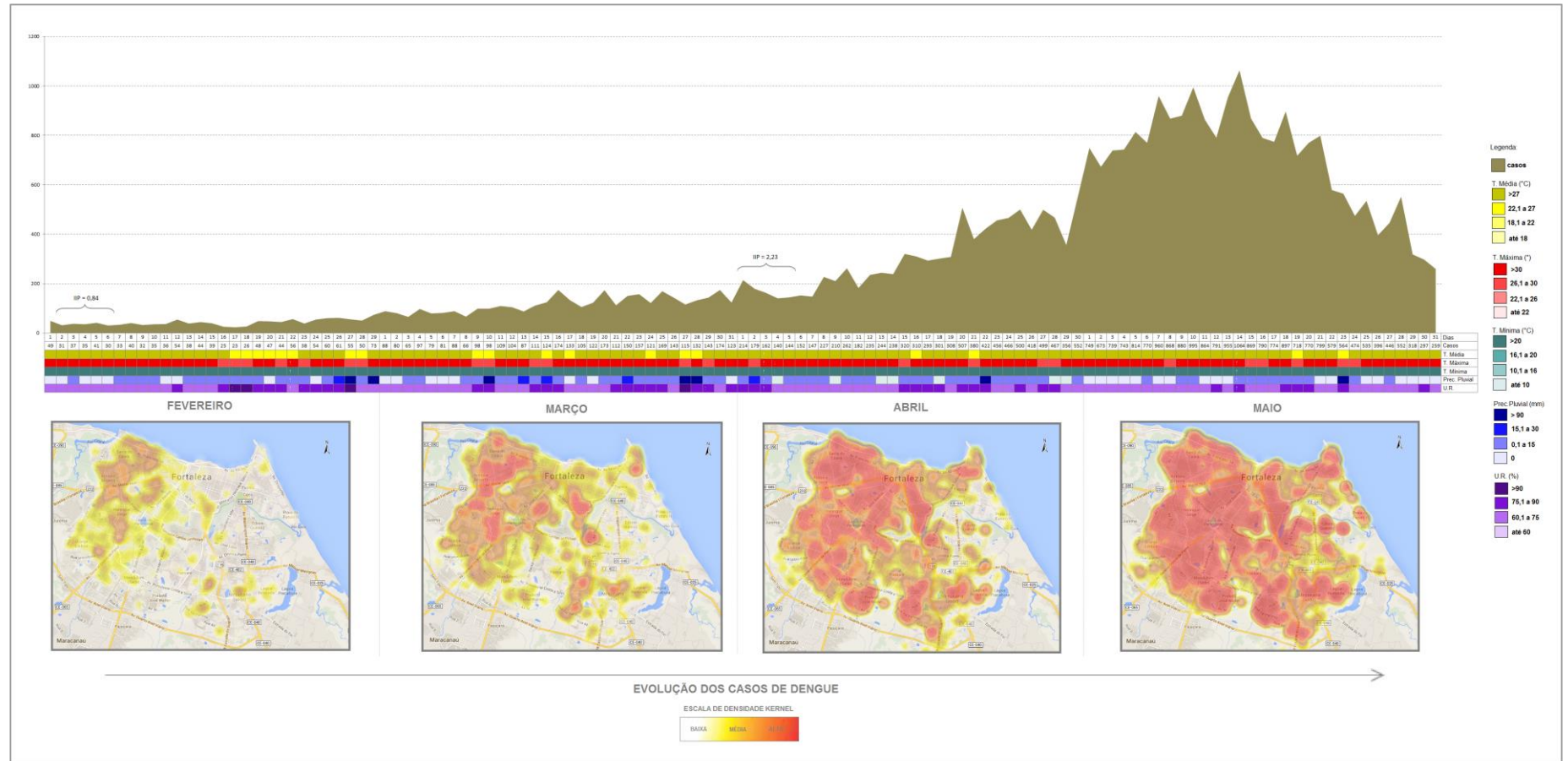
¹⁰⁸ Para autocorrelação do episódio de 2011 os bairros Novo Mondubim e Manuel Dias Branco foram excluídos da análise por ausência de dados. No episódio de 2012 os bairros De Lourdes e Novo Mondubim, e em 2013 o bairro Novo Mondubim foram excluídos da análise pelo mesmo motivo.

Figura 21 – Casos diários de dengue e elementos climáticos no período de janeiro a abril de 2011



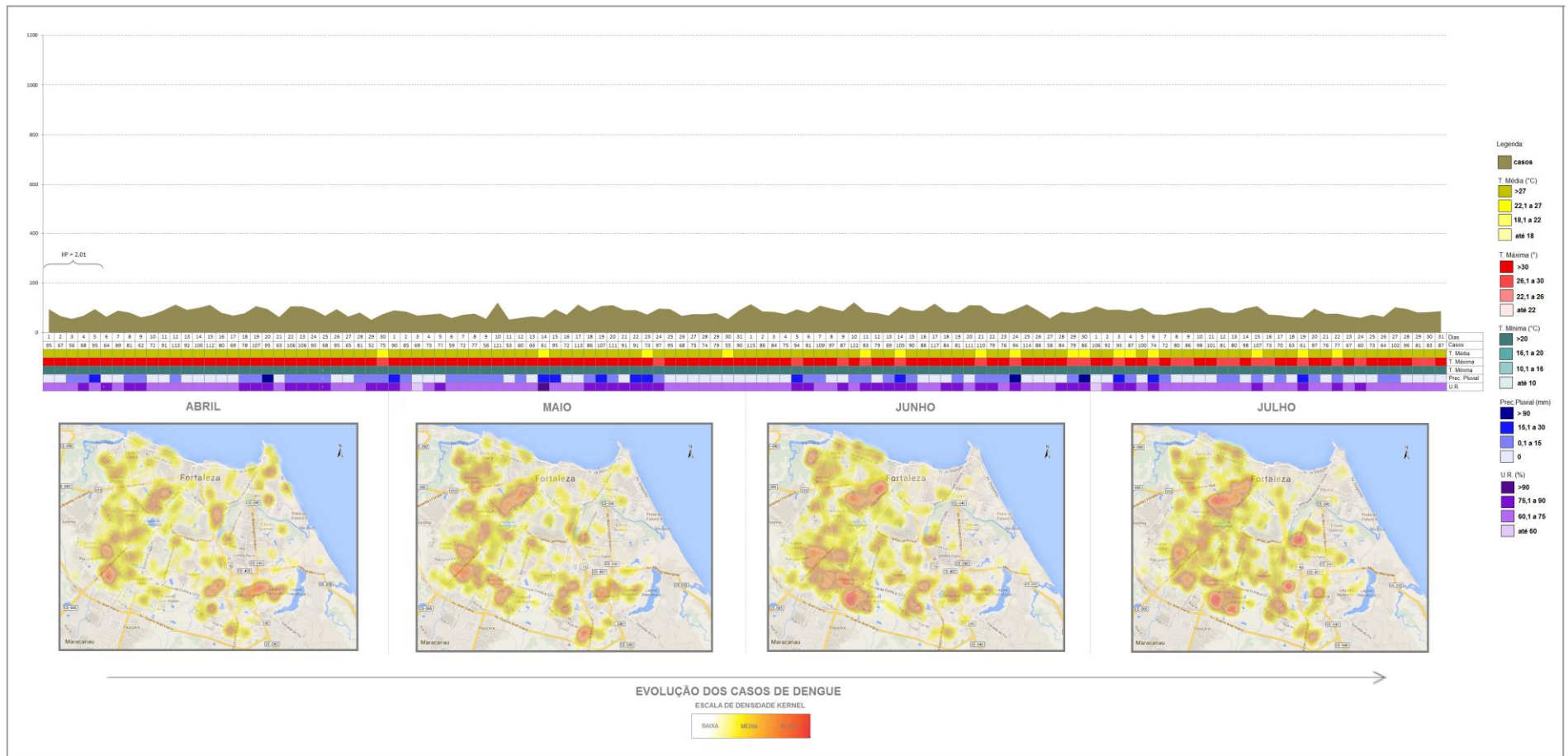
Fonte: FUNCEME e SMS/SIMDA. Org.: Gledson B. Magalhães.

Figura 22 – Casos diários de dengue e elementos climáticos no período de fevereiro a maio de 2012



Fonte: FUNCEME e SMS/SIMDA. Org.: Gledson B. Magalhães.

Figura 23 – Casos diários de dengue e elementos climáticos no período abril a junho de 2013



Fonte: FUNCEME e SMS/SIMDA. Org.: Gledson B. Magalhães.

Na identificação de possíveis *clusters* e *outliers* espaciais, o cálculo I de Moran apresentou resultados estatisticamente significativos para todos os indicadores socioeconômicos, com valores maiores que 0, configurando autocorrelação espacial positiva, isto é, as áreas tendem a ser similares entre si quanto a cada indicador. Para a incidência de dengue, das 15 amostras de dados utilizadas 5 apresentaram autocorrelação espacial, enquanto para o IIP apenas o 2º levantamento de infestação do ano de 2012 apresentou padrão aleatório (Quadro 13).

Não encontramos autocorrelação espacial para a variável incidência de dengue nos episódios de 2011 e 2012. O I de Moran não foi significativo nos testes feitos para cada mês e na incidência total de dengue dos episódios. Presumimos que a ausência de autocorrelação espacial pode estar associada à rápida propagação da doença pela cidade nos 2 episódios, logo o banco de dados da incidência na escala de tempo mensal não evidencia uma possível autocorrelação espacial quando a epidemia se propaga rapidamente. No episódio de 2013, foi possível identificar grupos de bairros que se autocorrelacionam. Nesse episódio a doença não se propagou por toda a cidade, podendo assim perceber regiões onde a doença predominou.

Quadro 13 – Resultados dos I de Moran para as variáveis socioeconômicas e epidemiológicas

Variáveis socioeconômicas			Incidência			Índice de Infestação Predial		
Indicador	Moran's	p-value	Indicador	Moran's	p-value	Indicador	Moran's	p-value
MMD	0,343774	<0,05	jan/11	padrão aleatório	não significante	1º IIP 2011	0,205527	<0,05
PA10	0,389582	<0,05	fev/11	padrão aleatório	não significante	2º IIP 2011	0,151083	<0,05
RMMP10	0,513518	<0,05	mar/11	padrão aleatório	não significante	1º IIP 2012	0,123783	<0,05
DRPC14	0,355672	<0,05	abr/11	padrão aleatório	não significante	2º IIP 2012	padrão aleatório	não significante
DRPC12	0,473045	<0,05	fev/12	0,167192	<0,05	2º IIP 2013	0,212869	<0,05

PEP	0,190561	<0,05	mar/12	0,111398	<0,05	IIP Episódio 2011	0,239034	<0,05
DSCL	0,148023	<0,05	abr/12	padrão aleatório	não significativa	IIP Episódio 2012	0,111577	<0,05
DLRGA	0,402451	<0,05	mai/12	padrão aleatório	não significativa	IIP Episódio 2013	0,212869	<0,05
DLRGEP	0,743439	<0,05	abr/13	padrão aleatório	não significativa			
			mai/13	0,276434	<0,05			
			jun/13	0,248976	<0,05			
			jul/13	0,279718	<0,05			
			Inc. Episódio 2011	padrão aleatório	não significativa			
			Inc. Episódio 2012	padrão aleatório	não significativa			
			Inc. Episódio 2013	0,181167	<0,05			

Na figura 24 identifica-se um conjunto de bairros na área central da cidade que apresentam autocorrelação espacial para os indicadores MMD, PA10, DRPC14, DRPC12, PEP, DLRGEP.

Agrupamentos de valores baixos quanto as variáveis MMD, DRPC14, DRPC12, PEP, são representados pela cor azul escuro. Esses baixos valores apontam para condições socioeconômicas que dificultam a difusão da dengue. Enquanto valores altos, representados pela cor marrom para as variáveis PA10 e DLRGEP, sinalizam o mesmo.

Nos cartogramas das figuras 24, 26, 28 e 29 é possível observar que a capital cearense exibe grandes contrastes sociais (renda, educação e moradia) e de infraestrutura urbana em seus bairros, se distribuindo irregularmente no território.

Os resultados evidenciam que os bairros da área central da cidade, possuem dentro dos indicadores supracitados, condições que dificultam a difusão da

doença. O reflexo disso são as baixas incidências encontradas nos episódios investigados. Cabe ressaltar que o bairro Centro é um bairro comercial com grande fluxo de serviços, portanto não se destaca a possibilidade de que ocorram casos nesse bairro que sejam registrados nos bairros de residência dos trabalhadores do Centro.

Na figura 24 a variável MMD (média de moradores por domicílio) apresenta um agrupamento de bairros de valores baixos e próximos. São eles: Benfica, Centro, Cidade 2000, Cocó, Damas, Dionísio Torres, Fátima, Joaquim Távora, Meireles e Praia de Iracema. Esse conjunto de bairros, com exceção do Centro, constituem agrupamentos com valores altos para a variável RMMP10. Nesses bairros não foi identificado *clusters* ou *outliers* para incidência e índice de infestação predial, todavia nos subcapítulos seguintes, uma descrição detalhada sobre os cartogramas temáticos revelam que nos 3 episódios eles tiveram baixa incidências no início das epidemias e no ano pós-epidêmico.

Se contrapondo a área central, na figura 24, é possível identificar bairros na porção oeste, sudoeste e sudeste que exibem valores baixos para as variáveis PA10 (representado pela cor azul escuro), DRPC14, DRPC12 e PEP (representados pela cor marrom). Neles a dengue se propagou mais rapidamente nos anos de epidemia e se manteve no ano pós-epidêmico. A maioria dos bairros não se enquadra nos agrupamentos, pois possuem níveis variados assim como os valores dos vizinhos.

Para a incidência de dengue, os cartogramas (figura 24) mostram correlação espacial nos 2 primeiros meses da epidemia de 2012. No mês de fevereiro percebe-se 6 bairros localizados na porção oeste da cidade que apresentam valores altos e próximos identificados no cartograma pela cor marrom. São eles: Quintino Cunha, Álvaro Weyne, Monte Castelo, Vila Ellery, Antonio Bezerra e Padre Andrade. No mês de março o número de bairros que integram o conjunto de *clusters* com alto valor muda de configuração acompanhando o leito de um afluente do rio Maranguapinho. São os bairros: Álvaro Weyne, Vila Ellery, João XXIII, Antonio Bezerra, Padre Andrade, Presidente Kennedy e Dom Lustosa. Para esses dois meses o bairro Floresta apresentou valores baixos próximos a um conjunto de valores altos. Provavelmente isso pode ter ocorrido tanto por uma quantidade elevada de subnotificações ou pelo registro de casos desse bairro para

os bairros vizinhos. O bairro Maraponga no mês de fevereiro e os bairros Aerolândia e São João do Tauape no mês de março tiveram valores altos que não se agrupam por estarem em meio a bairros que detinham baixa incidência. Esses bairros não constituem nenhum *cluster* de alguma das variáveis socioeconômicas, todavia nos subcapítulos adiante uma descrição mais detalhada associada aos cartogramas temáticos apontam para uma relação entre o número de casos, a densidade demográfica e as condições socioambientais desses bairros.

No ano de 2013 identificou-se, a partir do segundo mês do episódio, três conjuntos de bairros com alta incidência de dengue. Em maio agrupam-se na região sudoeste (Bairros: Presidente Vargas, Canidezinho e Parque Santa Rosa), na porção sudeste (Bairros: Pedras, Paupina, Parque Santa Maria e Ancuri) e na porção centro-oeste (Bairros Rodolfo Teófilo e Parque Araxá). Em junho a configuração muda e revela comportamentos distintos para o grupo de bairros da região sudoeste, onde se acrescenta ao *cluster* mais 3 bairros (Conjunto Esperança, Planalto Ayrton Senna e Mondubim), mostrando a propagação da doença para os bairros adjacentes a leste e a manutenção de elevadas incidências nos bairros Presidente Vargas, Canidezinho e Parque Santa Rosa. Na porção sudeste da cidade verifica-se uma diminuição de bairros que constituem o *cluster* do mês anterior. Para o mês de Junho somente o bairro Pedras apresenta elevada incidência, o que mostra uma diminuição da propagação da doença naquela região. No mês de julho ocorre o contrário do mês anterior, onde o conjunto de bairros a sudoeste com altas incidências diminui enquanto o conjunto de bairros a sudeste aumenta. A incidência do episódio de 2013 (Figura 24) mostra que os bairros Ancuri, Canidezinho, Parque Araxá, Parque Presidente Vargas, Parque Santa Rosa, Paupina, Pedras e Rodolfo Teófilo constituíram os *clusters* de incidência com valores altos próximos.

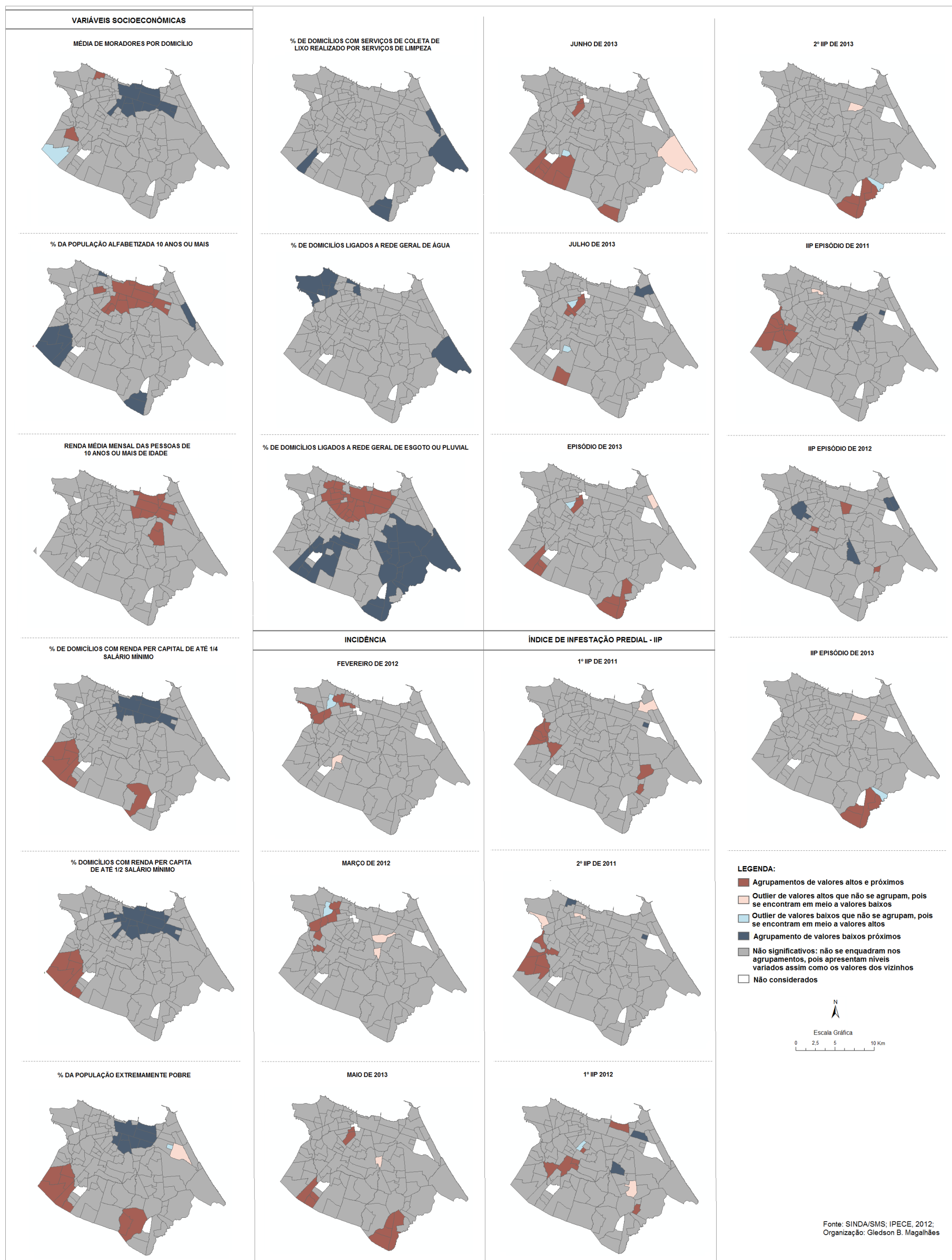
Somente para o episódio de 2013 é possível visualizar espacialmente uma relação entre a incidência de dengue e o índice de infestação predial através da identificação de *clusters* e *outliers*. Na porção sudeste da cidade identificamos *clusters* altos quanto à incidência de dengue e IIP (Figura 24).

No conjunto de cartogramas da figura 24 se visualiza uma relação espacial entre os *clusters* das diferentes variáveis. No extremo sudeste da cidade, identifica-se um conjunto de bairros com valores altos para a “incidência de dengue” e “índice de infestação predial”, e valores baixos para “porcentagem de domicílios

ligados à rede geral de esgoto ou pluvial”. Nesse mesmo setor, *clusters* com valores baixos também foram identificados para as variáveis “porcentagem da população alfabetizada com 10 anos ou mais” e “porcentagem de domicílios com serviços de coleta de lixo realizado por serviços de limpeza”.

Os cartogramas de autocorrelação espacial apontaram-no com destaque os valores extremos dos dados em forma de conjunto possibilitando a comparação no tempo e no espaço entre os valores extremos, todavia, uma grande quantidade de bairros não se enquadrou em nenhum dos agrupamentos para as variáveis “incidência de dengue” e “índice de infestação predial”, o que impossibilita uma análise mais detalhada do comportamento da doença com essa técnica. Para complementá-la fizemos uma análise mais telhada através de cartogramas temáticos que nos permitissem visualizar numericamente uma quantidade igual de bairros nos diferentes estratos.

Figura 24 – Cartogramas de autocorrelação espacial das variáveis socioeconômicas e epidemiológicas



6.1 O episódio epidêmico de 2011

Em 2011, a partir da segunda semana de fevereiro verificamos um aumento no número diário de casos confirmados (semana de início da epidemia), culminando oito semanas depois (primeira semana de abril) com o pico de casos. A epidemia desse ano durou seis meses, se estendendo até julho quando o número de casos por dia exibe pequenas oscilações dentro da faixa endêmica.

Mesmo que as condições climáticas sejam favoráveis para todo o período, percebem-se algumas variações que evidenciam a evolução da epidemia.

O mês de janeiro de 2011 antecede o início da epidemia. Caracterizou-se como o mês de maior total pluviométrico e precipitações bem distribuídas ao longo dos dias, com 22 dias de chuva, e precipitações diárias a partir do dia 16. Neste mês os casos de dengue ainda não apresentavam um aumento contínuo, mas já era possível prever uma epidemia para os próximos meses, visto as condições climáticas favoráveis à proliferação do vetor e a circulação do sorotipo D4, o qual a população se encontrava susceptível. Em fevereiro o número de casos/dia aumenta significativamente passando dos 100 casos a partir do dia 14 de fevereiro, enquanto que em janeiro a maior quantidade de casos/dia foi 77. As condições climáticas favoráveis do mês de janeiro contribuíram para o aumento de casos no mês de fevereiro. Este fechando com 3.242 casos confirmados e mantendo características climáticas favoráveis a proliferação do vetor, com chuvas diárias e elevada umidade (Figura 21).

Na epidemia de 2011 as temperaturas do ar mais elevadas ocorreram em março, com máximas registrando 32°C, já a umidade relativa do ar e a precipitação pluviométrica se mantiveram menores do que os meses adjacentes, todavia, com chuvas bem distribuídas ao longo do mês, registrando 18 dias com precipitação e uma ligeira concentração de chuvas na segunda e quarta semana do mês, das quais 3 dias registraram precipitação acima de 30mm. Entre 13 e 29 de março ocorreu o segundo levantamento de domicílios infestados pelas larvas do *Aedes aegypti* (LIRA), o qual registrou um índice de infestação predial (IIP) de 3,29, enquanto que o primeiro levantamento feito em janeiro marcava 1,93 e o terceiro feito entre 24 de julho a 8 de agosto teve um IIP de 1,22. O crescimento do IIP entre o primeiro e segundo levantamento revela a velocidade de reprodução do *Aedes Aegypti*, que

com condições atmosféricas ótimas e disponibilidade de criadouros, acompanham o aumento no número diário de casos na cidade corroborando com o pico epidêmico no mês seguinte (Figura 21).

Abril foi o mês de pico da epidemia com 12.091 casos e registrando acima de 300 casos/dia. Esse mês apresentou a maior umidade do período, e apenas 5 dias sem precipitações. Presume-se que as condições atmosféricas favoráveis dos meses anteriores contribuíram para o aumento no número de casos em abril.

Correlações estatísticas muito fortes entre as variáveis de saneamento (DSCL, DLRGA, DRLGEP) e a incidência de dengue foram verificadas na epidemia de 2011, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro. Os bairros com menores coberturas de saneamento básico foram os bairros com as maiores incidências no início da epidemia. Nessas circunstâncias, as condições de temperatura e umidade relativa do ar associadas às chuvas a partir do dia 5 de janeiro de 2011 (Figura 21), favoreceram a epidemia, principalmente nos bairros com piores condições de saneamento.

Em janeiro de 2011 verificamos 4 correlações estatisticamente válidas, todas elas com resultados negativos, aduzindo uma relação inversamente proporcional entre as condições de saneamento e a incidência de dengue. Em fevereiro repete-se o quadro de janeiro, todavia, acrescenta-se a variável DRPC12 às correlações estatisticamente significativas (Quadro 12). Essa variável apresentou uma correlação baixa, todavia, com nível de significância menor que 0,05 exibindo uma relação estatística entre os bairros com maior proporção de domicílios com renda per capita de meio salário mínimo ou menos e a incidência de dengue. Em março com a dengue já disseminada por toda a cidade (Figura 22), houve duas correlações significativas. Em abril, mês do pico epidêmico, não constatamos nenhuma correlação válida estatisticamente, visto que a dengue já se espalhara por toda a cidade.

A distribuição da dengue no ano de 2011 relacionou-se com as condições de saneamento. A proporção de residências com serviço de esgotamento sanitário em Fortaleza é de 59,56% (CEARÁ, 2012). A figura 26 revela uma significativa desigualdade na oferta deste serviço na capital, existindo bairros com percentual de cobertura acima de 95% e outros que detêm menos de 5%¹⁰⁹.

¹⁰⁹ A porcentagem de domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial encontram-se no anexo C.

Por exemplo, os bairros Cidade 2000, Conjunto Ceará I, Meireles, Bom Futuro, Parreão e Cocó têm mais de 98% dos domicílios ligados a rede geral de esgoto, enquanto que Parque Santa Rosa, Parque Manibura, Curió, Parque Presidente Vargas e Pedras possuem menos de 5%. A maioria dos bairros da porção central e noroeste da cidade, situados nas SER I, II e III, detêm boa parcela dos domicílios contando com este serviço urbano, são bairros situados próximos ao centro histórico da cidade e de ocupação antiga como Jardim América, José Bonifácio, Fátima e Damas.

Nos bairros a noroeste da cidade, como Padre Andrade, Dom Lustosa, Autran Nunes, Jardim Guanabara e Jardim Iracema predominam elevada cobertura de saneamento e uma população de renda média e baixa. Esses bairros foram incorporados há mais tempo na malha urbana da cidade.

Em contrapartida, os bairros Pedras, Ancuri, Sabiaguaba e Curió, situados na porção sudeste e sul da cidade (SER V e VI) são os mais deficientes na cobertura desse serviço. A deficiência de saneamento atrelado à alta densidade populacional e a precariedade nos serviços de coleta de lixo aumenta o risco a dengue nos bairros com essa característica, principalmente em anos chuvosos, já que presumisse um elevado potencial para a produção de criadouros do *Aedes aegypti* no peridomicílio.

Em Janeiro, os bairros Messejana, Sabiaguaba, Parque São José, Pedras, Praia do Futuro I, Pirambú, Rodolfo Teófilo e Pici tiveram o maior número de casos. As maiores incidências verificam-se nos bairros Pedras, Sabiaguaba, Praia do Futuro I, Guararapes, Parque São José, Guajeru e Curió (Figura 26).

Os bairros Sabiaguaba, Pedra, Paupina, Ancuri e Curió possuem baixa densidade populacional, o que explica, em parte, as elevadas incidências nesses bairros em Janeiro e o rápido ciclo da epidemia, concentrada em porções dos bairros onde havia densidade populacional suficiente para a propagação da doença. Conforme a figura 21 a epidemia nesses bairros atinge seu pico em Janeiro ou Fevereiro. Já os bairros Messejana, Pirambú, João XXIII e Padre Andrade, são bairros que por disporem de quantidade elevada de habitantes, apresentaram baixas incidências, todavia muitos casos de dengue¹¹⁰.

¹¹⁰ Nesse caso os cartogramas de Kernel da figura 21, permite melhor visualizar a distribuição de casos, localizando os *hot spots* de dengue do período em estudo e a evolução da doença na cidade.

Nos bairros Pedra e Sabiaguaba¹¹¹, por exemplo, verificamos, em janeiro, elevadas incidências de dengue (3847,63 e 2759,59 nessa ordem) e também um grande número de casos para esse mês (52 e 59 respectivamente). Nesses dois bairros o pico epidêmico ocorre no mês de janeiro, quando a doença se espalha rapidamente e diminui nos meses seguintes. Neles, devido a pouca população a epidemia foi mais rápida (Figura 21). Esses bairros tem baixa cobertura em serviço de lixo e esgoto. No entanto bairros como o Pirambú e Bom Jardim, também possuem os piores indicadores de saneamento, todavia, a epidemia nesses bairros durou mais tempo, devida, em parte, à alta densidade demográfica.

O que se verifica para os extremos dos dados epidemiológicos e socioeconômicos é que os bairros com piores condições de saneamento registraram as maiores incidências e quantidade de casos, entretanto identificam-se diferenças de tempo na duração da epidemia em função da densidade populacional desses bairros. Nos bairros com elevada densidade populacional a epidemia durou mais tempo enquanto nos bairros com grandes áreas sem habitação, como em Sabiaguaba, ocorreu o oposto.

As áreas pouco ocupadas nos bairros ou os vazios demográficos da cidade funcionam como barreiras naturais que dificultam a propagação da doença, é o que se verifica para o bairro Salinas cuja maior parte da área é constituída pelo Parque Ecológico do Cocó, entretanto, dependendo da localização geográfica e configuração dessas barreiras, suas margens podem constituir potenciais criadouros do vetor da dengue. Como exemplo que se contrastam pode-se citar os dois grandes rios da cidade: o rio Cocó e o Maranguapinho. Apesar de ambos estarem extremamente degradados, o primeiro, que passa pela porção leste da cidade, tem parte significativa de sua mata ciliar resguardada e seu leito preservado ao adentrar nos bairros Salinas e Cocó, enquanto o segundo tem margens densamente ocupadas. Evidentemente que ao longo do percurso desses rios na cidade verificam-se margens mais e menos ocupadas e de diferentes formas.

Os bairros onde há margens de rios densamente povoadas e com precária cobertura de saneamento e de baixa renda, tiveram uma rápida propagação da dengue e a epidemia foi mais prolongada. É o que se observa para o bairro

¹¹¹ O Bairro Sabiaguaba tem sua área atualmente instituída como uma unidade de conservação para o campo de dunas móveis e semi-fixas, é cercada por populações de alta vulnerabilidade social, mesmo com baixa densidade demográfica (ZANELLA et al, 2009).

Canidezinho na epidemia de 2011, quando em janeiro foram confirmados 2 casos, aumentando para 104 em fevereiro, evidenciando o rápido avanço da doença naquele bairro. O mesmo ocorre com o bairro Planalto Airton Senna quando são registrados 2 casos em janeiro e 104, 171 e 124 em fevereiro, março e abril respectivamente. Os bairros Bom Jardim e Parque São José, que possuem indicadores similares aos bairros Canidezinho e Planalto Airton Senna, já apresentavam elevado número de casos em janeiro, evidenciando a propagação da doença em território contíguo (Quadro 14).

Um conjunto de bairros no qual o Rio Maranguapinho é o divisor político-administrativo registraram elevados números de casos, principalmente a partir de fevereiro. Em janeiro somente os bairros João XXIII, Dom Lustosa e Parque São José tiveram quantidade expressiva de casos, enquanto em fevereiro os bairros Canidezinho, Bom Jardim, Parque São José, João XXIII, Dom Lustosa, Genibaú, Antônio Bezerra, Henrique Jorge, Conjunto Ceará I, Granja Portugal e Bom Sucesso configuravam um conjunto de bairros com rápido aumento de casos já no início da epidemia.

Os rios e córregos urbanos de Fortaleza, como consequência da ausência de políticas de controle urbano e ambiental para as margens dos rios, passaram a orientar o processo de favelização através da proliferação de áreas de ocupação como resposta da população excluída à redução das ofertas de moradia (PEQUENO, 2002). O mercado imobiliário por sua vez concentra-se nos bairros cujas áreas são melhores atendidas pelas redes de infraestrutura e serviços urbanos, contribuindo com os processos de segregação socioespacial, segmentação e exclusão social (SOUZA, 2009). Dessa forma, não podemos descartar que a propagação e manutenção da dengue também está relacionada com o mercado imobiliário de terras na cidade, já que este influencia na configuração e característica dos bairros.

Se em janeiro verificam-se correlações estatisticamente válidas entre a incidência e as condições de saneamento, no mês de fevereiro constataram-se correlações também entre os bairros de renda per capita de até meio salário mínimo, evidenciando a propagação das doenças nesses bairros, a exemplo dos bairros Genibaú, Planalto Airton Senna, Canidezinho e Conjunto Palmeiras. No

quadro 14 observa-se o aumento de casos e incidência de janeiro para fevereiro, o que se repete para os meses seguintes.

Quadro 14 – Casos e incidência de dengue em janeiro e fevereiro de 2011

BAIRROS	CasosJan2011	IncJan2011	CasosFev2011	IncFev2011
Conjunto Palmeiras	24	64,93	46	124,45
Canindezinho	2	4,81	104	249,93
Genibaú	4	9,82	41	100,65
Planalto Airton Senna	1	2,51	54	135,55

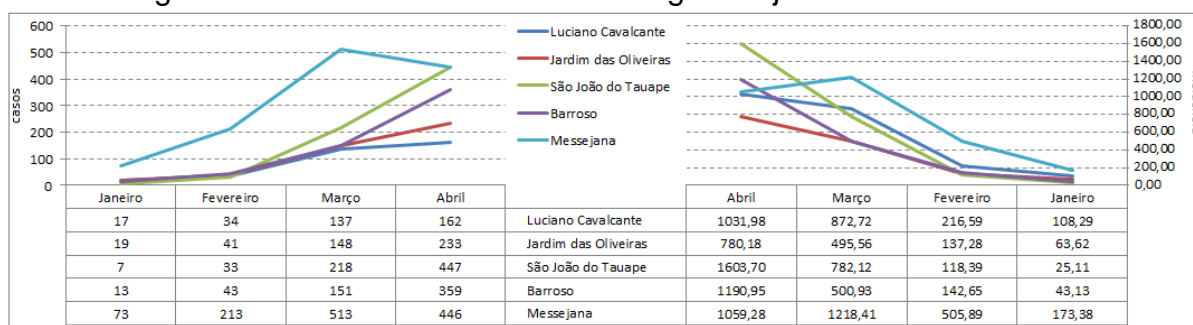
Fonte: SMS/SIMDA

No mês de março as elevadas incidências de dengue foram nos bairros com menor renda média mensal, o que reforça os resultados estatísticos já discutidos. A partir desse mês as precipitações pluviométricas se tornam mais espaciais e de menor intensidade, favorecendo a produção de criadouros do mosquito.

A multiplicidade de fatores que influenciam na propagação da dengue refletem as correlações com nível de significância válido, porém com resultados baixos, o que na figura 26 visualiza-se através dos bairros intermediários em relação às variáveis socioeconômicas, mas que, possuem grande quantidade de casos e elevadas incidências de dengue. Como exemplo os bairros São João do Tauape, Jardim das Oliveiras e Luciano Cavalcante, localizados na porção centro-leste da cidade. Neles percebemos a contínua evolução da epidemia com o pico epidêmico em abril, a partir desse mês a quantidade de casos começa a diminuir. O aumento exponencial de casos nesses bairros evidencia que quanto maior foi a quantidade de casos existentes, mais rápido ela se propagou espacialmente. No mês de março verifica-se um acentuado crescimento em relação ao mês anterior, configurando o início do pico epidêmico e ultrapassando 100 casos mensais nesses bairros (Figura 25).

Mesmo com a dengue disseminada por toda a cidade no mês de abril de 2011, mês do pico epidêmico, percebe-se que a maior quantidade de casos manteve-se nos bairros da região oeste e nos bairros Messejana e Barroso, localizados da periferia sudeste da cidade. Estes tiveram crescimento rápido em número de casos no início da epidemia (Figura 25).

Figura 25 - Casos e incidência de dengue de janeiro a abril de 2011



Fonte: SMS/SIMDA

O bairro Messejana foi o bairro da porção sudoeste da cidade onde a dengue teve rápida propagação¹¹². Logo no início da epidemia (janeiro) Messejana teve 83 casos de dengue identificados, indo para 218 em fevereiro, 513 em março, e 451 em abril, sendo o bairro com maior número de casos com 1147 confirmações de dengue. O mês de março foi o mês com mais registros de casos desse bairro (531 casos), antecedendo o pico epidêmico da doença na cidade (Figura 26). Essas constatações mostram que quando a epidemia atingia seu pico na cidade, no bairro Messejana esse pico tinha sido verificado no mês anterior, mostrando que o ciclo epidêmico nesse bairro se deu com maior intensidade, e antecipadamente em relação a toda a cidade, constituindo como bairro de difusão da doença em 2011.

Já o bairro Aeroporto tem sua área quase completamente constituída pelo Aeroporto Internacional Pinto Martins, o que justifica a baixa densidade populacional, assim como, poucos casos de dengue. Nas margens sul e oeste do aeroporto, que fazem limites com os bairros Serrinha, Itaoca e Vila União, verifica-se comunidades com precárias condições de saneamento básico, refletindo a baixa porcentagem de domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial.

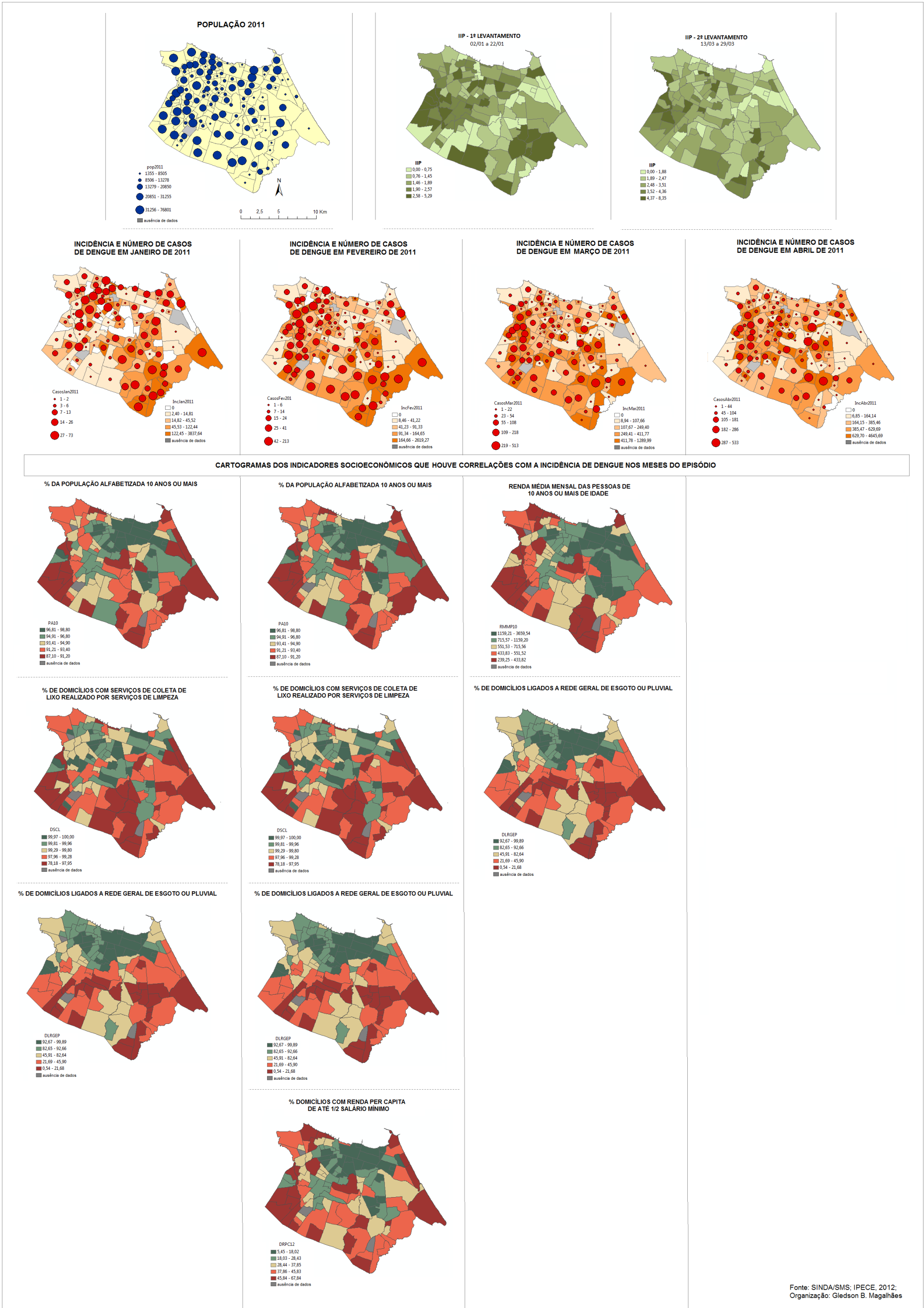
Nos cartogramas da figura 21 é possível observar que os bairros supracitados possuem elevada quantidade de casos de dengue, formando um “arco” ao redor do aeroporto, que vai se expandindo com o avanço da epidemia. Nesses bairros há uma elevada porcentagem de domicílios com renda per capita de até

¹¹² A elevada quantidade de casos de dengue em Messejana pode estar associada à qualidade e capacidade de atendimento da unidade de saúde localizada neste bairro (Hospital de Messejana) que atende a uma demanda estadual. Existe a possibilidade do paciente efetivar o atendimento pelo hospital e a informação do seu endereço residencial, que inclui o bairro onde reside, não ter sido preenchida corretamente, assim em sua ficha ao invés de seu endereço domiciliar, registra-se o endereço do hospital. Muito provavelmente as falhas de assistência nas unidades de saúde seja uma das causas que explique o elevado número de casos em Messejana.

meio salário mínimo, evidenciando a pobreza da população que reside às margens do aeroporto. Os casos de dengue das pessoas que residem no bairro Aeroporto, geralmente são registrados no banco de dados para os bairros vizinhos, visto que nesse bairro não há posto de saúde.

O Bairro Aerolândia, que também faz fronteira com o Aeroporto, na sua porção oeste e com o Rio Cocó a leste, foi o 2º em número de casos durante a epidemia de 2011. Nesse bairro a epidemia de dengue iniciou em fevereiro com 19 casos, aumentando para 154 em março, atingindo seu pico de casos em abril com 543 casos. A ausência de casos em janeiro, a alta incidência de dengue a partir de fevereiro, o alarmante aumento de casos entre março a abril, e a expansão da mancha de casos de dengue revelam que a epidemia neste bairro se configura a partir de fevereiro (mês seguinte ao do início da epidemia na cidade), quando as manchas de casos de dengue dos Bairros São João do Tauape e Jardim das Oliveiras juntam-se com a mancha de casos na Aerolândia (Figura 21). Em abril, com a dengue já propagada por toda a cidade, o bairro Aerolândia tem um surto epidêmico no qual foi confirmado 389 casos a mais em relação ao mês anterior, configurando-se como o bairro com maior número de casos em abril.

Figura 26 – Cartogramas episódio 2011



6.2. O episódio epidêmico de 2012

De abril a julho de 2012 totalizaram 36.048 casos de dengue. O aumento constante na quantidade de casos ocorre a partir da última semana de fevereiro, semana em que apesar de temperaturas mais baixas que as semanas anteriores, apresentaram umidade elevada e precipitações bem distribuídas (Figura 22). O mês de maio teve 21.902 casos de dengue configurando-se como o mês de pico epidêmico até o dia 14 quando foram registrados 1064 casos. Esse aumento de casos durou 12 semanas. A partir da quarta semana de maio os casos começam a diminuir, confirmando 259 casos de dengue no dia 31. A epidemia chega ao fim na segunda semana de agosto.

Nos meses investigados em 2012 a predominância de dias com temperaturas máximas acima de 30°C, e temperaturas mínimas acima de 20°C, evidencia as excelentes condições térmicas para a reprodução do *Aedes aegypti*. A precipitação não se manteve constante entre os meses analisados, principalmente no mês de maio, onde houve o maior número de dias sem precipitação, porém a maior quantidade de casos de dengue. A distribuição das precipitações nos meses anteriores favoreceu as elevadas umidades e o aumento de criadouros do mosquito. De forma geral, para a epidemia de 2012, os meses de fevereiro, março e abril possuíam condições climáticas mais propícias à proliferação da dengue que o mês de maio (Figura 22).

A susceptibilidade da população de Fortaleza ao vírus circulante acarretou a maior epidemia da história da cidade. Essa epidemia apresentou uma velocidade de disseminação maior que a do ano anterior e foi mais intensa, visto a alta susceptibilidade da população de Fortaleza ao sorotipo D4. A disseminação de casos de dengue nesse episódio caracteriza um padrão de difusão por expansão rápida que se assemelha ao tipo de expansão que ocorre nos casos de doenças infecciosas que são transmitidas diretamente, ou seja, transmitida por contágio.

Em fevereiro, os bairros Antônio Bezerra, Barra do Ceará, Henrique Jorge, Quintino Cunha, Álvaro Weyne, Jardim Iracema, Bom Jardim, Barroso e João XXIII, apresentaram os maiores números de casos. Enquanto as maiores incidências foram nos bairros Antônio Bezerra, Vila Ellery, Padre Andrade, Maraponga, João XXIII, Álvaro Weyne, Jardim Iracema, Henrique Jorge e Parquelândia, todos com

incidências superiores a 100. Com destaque para o bairro Antônio Bezerra, com a maior incidência (261). Esses bairros localizam-se na região oeste da cidade, e excetuando a Parquelândia, em conjunto constituem um cinturão de bairros onde a epidemia iniciou com mais intensidade. Os bairros Messejana, Barroso e Jangurussu, apesar de não estarem entre os bairros com maiores incidências e número de casos, constituíram um conjunto de bairros de contiguidade territorial com alta incidência e número de casos se comparado com os bairros vizinhos (Figuras 22 e 28).

Em março, o 'cinturão' de bairros na porção oeste da cidade fica nitidamente configurado, se estendendo de norte a sul de Fortaleza e se expandindo para a região central do município. Constituem esse cinturão os bairros Bom Jardim, Bom Sucesso, João XXIII, Henrique Jorge, Dom Lustosa, Antônio Bezerra, Padre Andrade, Presidente Kennedy, Vila Ellery, Jardim Iracema e Barra do Ceará (Figura 28). Além da intensificação da epidemia nos bairros supracitados e nos Bairros Messejana e Barroso, os bairros Aerolândia, Jardim das Oliveiras, São João do Tauape, Montese, Vila União e Parangaba tiveram grande aumento em casos e incidência de dengue, revelando a intensificação da epidemia nas porções centrais da cidade (Figura 28).

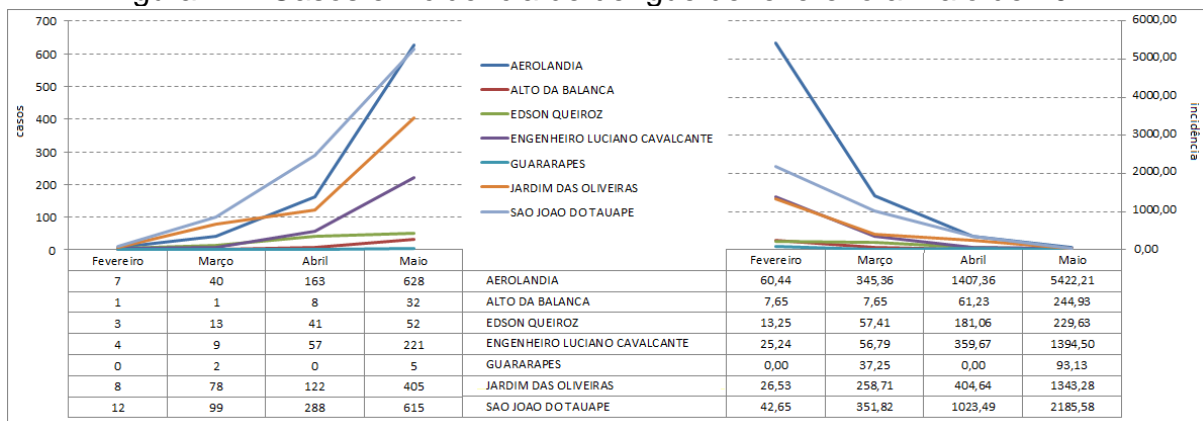
Os bairros: Salinas, Cocó, Dionísio Torres, Meireles e Aldeota, localizados da região sudeste, constituem bairros com baixas incidências e número de casos. Esses bairros são historicamente os economicamente mais privilegiados, constituindo áreas com maior homogeneidade na sua paisagem, com intensa verticalização, tanto para fins residenciais como para atividades do terciário. Possuem as maiores porcentagens de população alfabetizada e áreas residenciais de melhor padrão, articuladas por eixos viários que concentram os serviços e comércio de melhor qualidade, evidenciando segregação socioespacial. A atuação do mercado imobiliário articulada com o Estado garante a esses bairros um alto valor do solo urbano.

As partes não ocupadas nos bairros Salinas e Cocó¹¹³ funcionam como barreiras geográficas para a propagação da dengue, haja vista que o *Aedes aegypti* se prolifera onde tem a presença de seres humanos. Essa barreira contribui para as baixas incidências nesses bairros e influencia no tempo de propagação da doença

¹¹³ Essas áreas correspondem ao Parque Ecológico do Rio Cocó.

nos bairros vizinhos. No mês de fevereiro ocorre a rápida proliferação da dengue nos bairros São João do Tauape, Aerolândia e Jardim das Oliveiras se estendendo no mês seguinte para bairro Alto da Balança. Contrastando com os bairros supracitados, os bairros Edson Queiroz e Guararapes possuem baixas incidências de dengue. O bairro Eng. Luciano Cavalcante, somente apresenta aumento da incidência no mês de maio, mês do pico epidêmico (Figuras 22 e 27).

Figura 27 - Casos e incidência de dengue de fevereiro a maio de 2012



Fonte: SMS/SIMDA

Mesmo com a dengue disseminada por toda a cidade em abril e maio, constatou-se que a maior quantidade de casos e incidência mantiveram-se nos bairros da região oeste, nos bairros Messejana e Barroso, e em bairros localizados da periferia sudeste da cidade. (Figuras 22 e 28).

As correlações estatísticas entre a incidência e a renda média mensal da população economicamente ativa e as figuras 22 e 28 revelam que a dengue se propagou mais rapidamente nos bairros com renda média mensal menor que um salário mínimo, são eles: Barroso, Jangurussu, Ancuri, Aerolândia, Jardim das Oliveiras e os bairros que constituíram o cinturão epidêmico de 2012 na região oeste da cidade.

Em 2012, ano da maior epidemia da história de Fortaleza, a variável RMMP10 (renda média mensal de pessoas de 10 anos ou mais) apresentou resultados significativamente estatísticos para todos os meses do episódio, expondo indícios que os bairros com menor renda média mensal foram onde houve as maiores incidências de dengue entre o início da epidemia em fevereiro até o pico epidêmico em maio. Os 104 bairros com infestação alta (Figura 9) e o rápido aumento de casos (Figura 22) mostra o impacto e rapidez de dispersão da epidemia

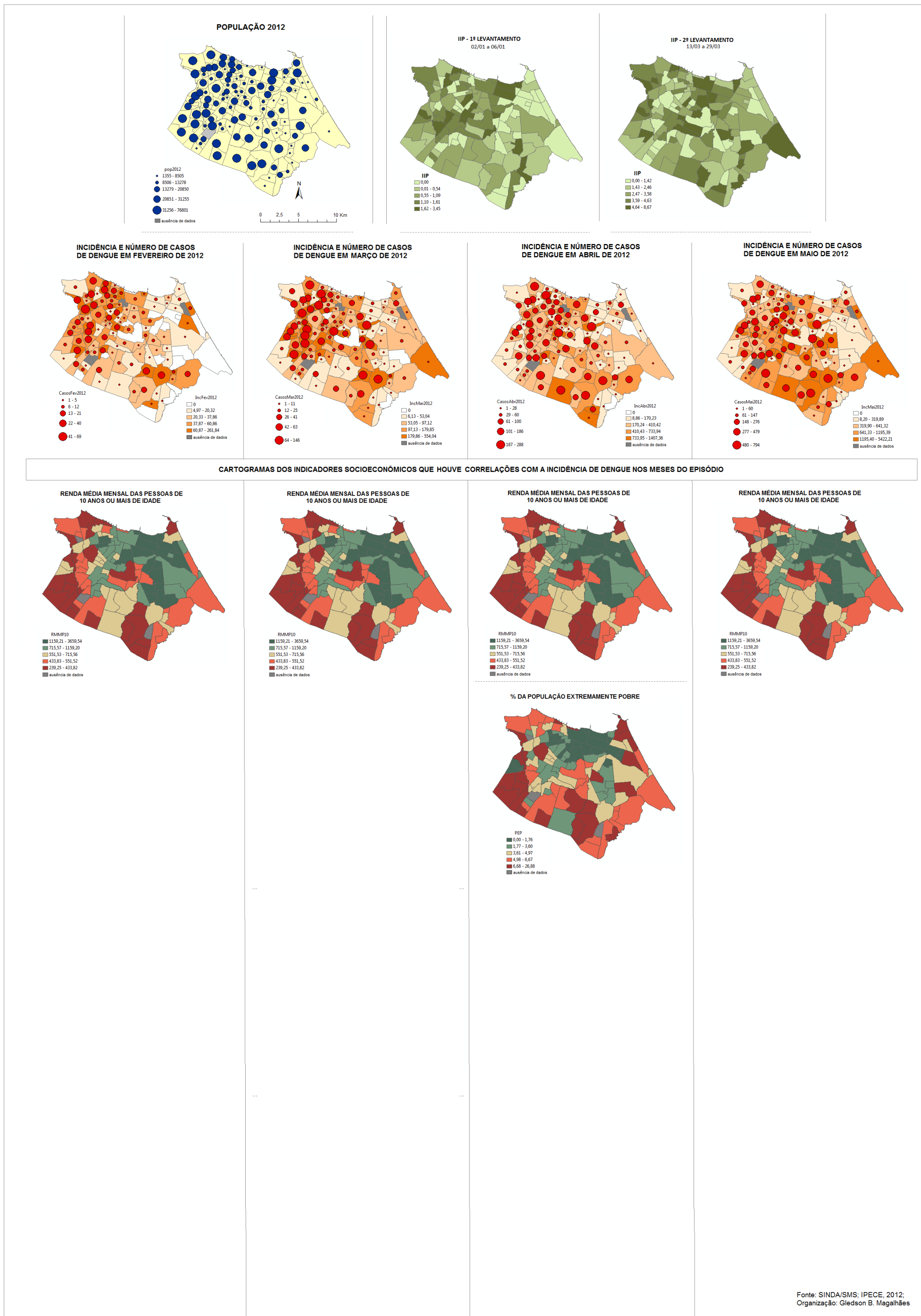
neste ano, principalmente nos bairros com menor renda média mensal como mostra as correlações do quadro 14 e a figura 28. Percebe-se que os bairros mais ricos se concentram na porção leste da cidade principalmente na Secretaria Executiva Regional II.

Entre os 10 bairros mais ricos, nove estão localizados na SER II, são eles: Meireles, Guararapes, Cocó, De Lourdes, Aldeota, Mucuripe, Dionísio Torres, Varjota e Praia de Iracema. O Bairro de Fátima completa esta lista, todavia, pertencente a SER IV. Já os dez bairros com menor renda média pessoal são: Conjunto Palmeiras, Parque Presidente Vargas, Canindezinho, Siqueira, Genibaú, Granja Portugal, Pirambú, Granja Lisboa, Autran Nunes e Bom Jardim, todos localizados na porção oeste da cidade, seis estão localizados na SER V. Cabe destacar um pequeno núcleo de bairros acima de dois salários mínimos na regional administrativa SER VI. Os bairros Parque Manibura, Cidade dos Funcionários, Parque Iracema, Cambeba, e José de Alencar detêm uma média de renda pessoal maior do que a média de renda pessoal dos demais bairros que compõem essa regional¹¹⁴ e tiveram incidências de dengue menores do que os demais bairros que o circundam (Figura 28).

A variável PEP (% da população extremamente pobre) também mostrou correlação com o episódio de 2012, com expressão estatística para o mês de abril. Os maiores adensamentos de pessoas em situação de extrema pobreza encontram-se nos bairros Conjunto Palmeiras, Parque Presidente Vargas, Siqueira, Jangurussu, Canidezinho, Granja Portugal, Genibaú, Pirambú, Granja Lisboa, Barroso e Passaré. Nesses bairros foram registrados em abril 5007 casos de dengue com destaque para o bairro Jangurussu, com 1205 casos, todavia como possuem alta densidade populacional, suas incidências nos cartogramas da figura 28 aparecem baixas, porém com rápida dispersão da doença.

¹¹⁴ Isso significa uma potencial desigualdade espacial de renda dentro desta regional administrativa. Estes bairros formam uma área conexas ao longo da Av. Washington Soares a qual vem obtendo um aperfeiçoamento constante de sua infraestrutura, tornando-se estratégica na mobilidade urbana da região leste de Fortaleza e contribuindo para o aumento da dinâmica econômica a partir do crescimento dos setores de serviços e comércio (PEQUENO, 2009).

Figura 28 – Cartogramas episódio 2012



Fonte: SINDA/SMS; IPECE, 2012; Organização: Gledson B. Magalhães

6.3. O episódio de 2013

O ano de 2013 configura-se um ano pós-epidêmico, com uma redução de 97% no número de casos em relação a 2012. O episódio corresponde aos meses de abril a julho. A quantidade de casos registrados por dia, assim, como a incidência, mostraram pequenas oscilações dentro da faixa endêmica, com a maior quantidade de casos em junho (2725 casos) e a menor em abril (1176 casos).

Ao contrário dos 2 anos anteriores que tiveram precipitações dentro da média, o ano de 2013 configurou-se como um ano seco, ou seja, com chuvas abaixo da média, o que também reflete os poucos dias de umidade acima de 75%, e na maior quantidade de dias sem chuva dos três episódios analisados. O episódio de 2013 teve 61 dias sem chuva, enquanto que nos episódios dos anos de 2011 e 2012 verificamos 33 e 44 dias sem chuva nessa ordem. Apesar disso as precipitações tiveram uma distribuição mensal similar entre os meses, com abril e maio registrando 16 dias de chuva cada um, enquanto junho e julho registraram 15 e 14 dias de precipitação respectivamente.

A temperatura do ar permaneceu em faixas ótimas para a reprodução do *Aedes aegypti*, com destaque para a temperatura mínima com temperaturas superiores a 20°C. O mês de abril configurou-se como o mês de maiores temperaturas (Figura 23).

No episódio de 2013 verificamos a maior quantidade de correlações com nível de significância abaixo de 0,05 dentre os episódios. No quadro 12, observa-se que as maiores incidências de dengue se correlacionaram com os bairros com piores indicadores de renda, educação e saneamento, principalmente no mês de início da epidemia. Neste ano as poucas chuvas e a baixa umidade, que o caracterizaram como ano seco, dificultaram a proliferação do mosquito vetor. Com grande parte da população imunizada aos sorotipos D1 e D4 e sem a circulação dos sorotipos D2 e D3, o ano de 2013 configurou-se com um ano de poucos casos da doença.

Neste episódio as maiores médias de incidências foram nos bairros Curió, Pedras, Sabiaguaba, Bela Vista, Maraponga, Rodolfo Teófilo, Parque Araxá, Bom Jardim, Barroso e Pan Americano, todavia diferenciam-se os bairros com maiores incidências a cada mês.

No mês de abril os casos de dengue concentraram-se inicialmente nos bairros Canidezinho e Bom Jardim, na porção sudoeste da cidade; nos bairros Rodolfo Teófilo e Bela Vista na região centro-oeste da cidade; e nos bairros Barroso, Messejana, Curió e Lagoa Redonda, localizados na porção sudeste da cidade. Esses últimos configuraram um conjunto de bairros com contiguidade territorial, que se estende de leste a oeste formando uma faixa de bairros com elevadas incidências e quantidade de casos (Figura 29).

Como não houve uma epidemia neste ano, de abril a julho a doença não se disseminou por toda a cidade, ficando restrita a porções específicas. Todavia, é possível perceber um leve aumento no número de casos e uma distribuição espacial que engloba os bairros vizinhos aos que tiveram maiores incidências em abril, principalmente na porção oeste da cidade onde se verifica o aumento da incidência nos bairros.

Destaca-se que os bairros Curió e Lagoa Redonda a partir de maio diminuem em número de casos e incidência de dengue, fato facilitado pela pouca população e a baixa densidade populacional que funcionam como fator de barreira para a doença, já que a quantidade de pessoas susceptíveis de contrair o vírus diminui, interrompendo ou dificultando o ciclo.

Na região nordeste da cidade, os bairros Papicu, Praia do Futuro II, Salinas, Meireles, Cocó, Sapiranga, Dionísio Torres, Parque Iracema, De Lourdes, Edson Queiroz, Cambeba e Guararapes constituem um conjunto de bairros com nenhum ou poucos casos da doença.

O bairro Cidade 2000, que tem seus limites com os bairros Cocó e Manuel Dias Branco, apresentou muitos casos de dengue se comparado aos bairros que os circunda. Esse bairro foi construído na década de 1970, a fim de abrigar trabalhadores que se deslocavam diariamente para trabalhar no centro da cidade e no bairro Aldeota. Como conjunto habitacional, foi construído com infraestrutura de saneamento, o que garante uma cobertura de 100% dos domicílios com coleta de lixo feita por serviços de limpeza, 99,01% dos domicílios ligados à rede geral de água e 99,89% dos domicílios ligados à rede geral de esgoto, todavia com elevada densidade populacional o que contribui para a efetiva propagação da doença, garantindo sua propagação pelo bairro, a exemplo dos 12 casos de dengue do mês de janeiro.

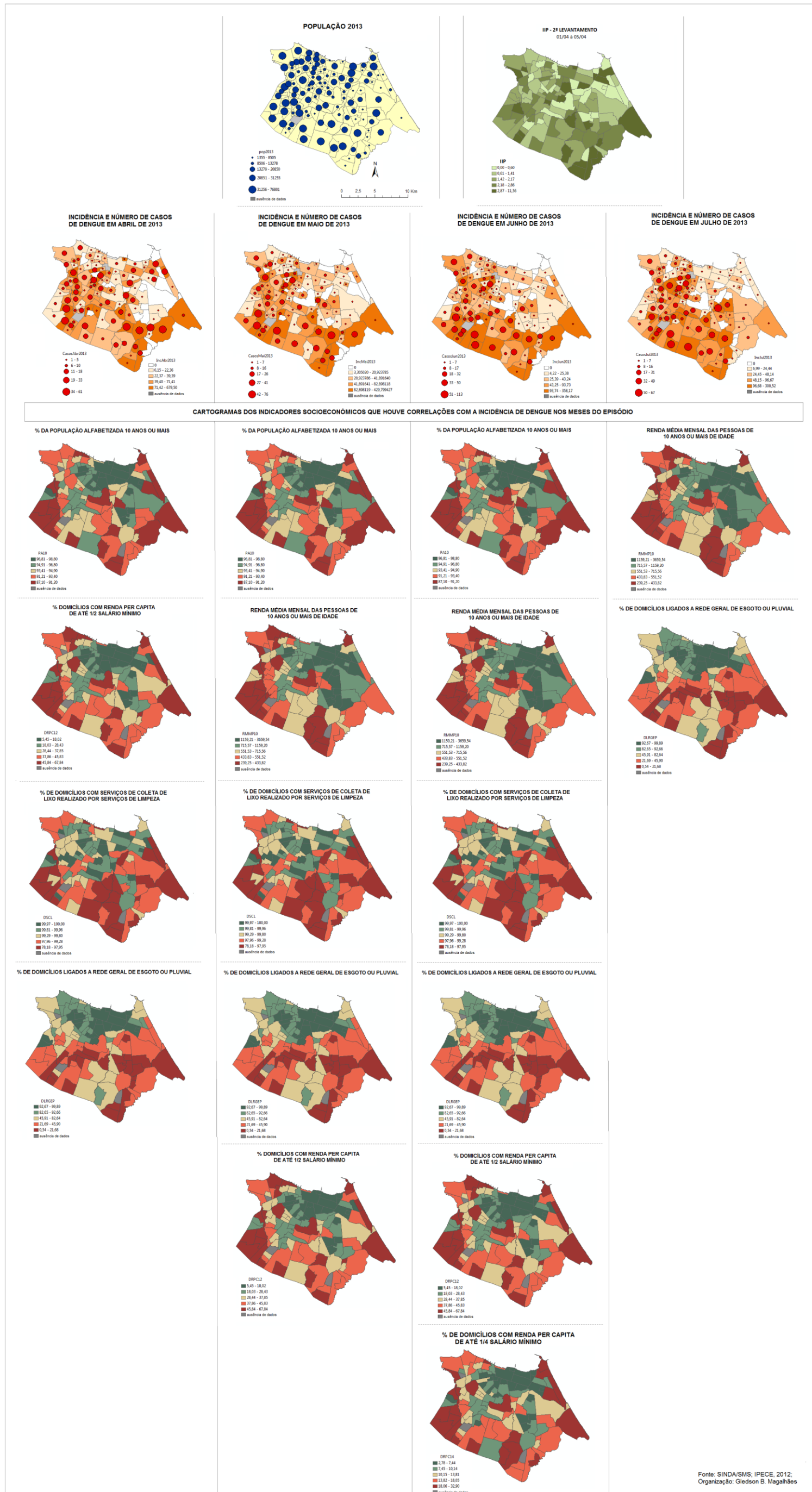
Verificamos poucos casos de dengue em relação aos anos de 2011 e 2012, todavia a circulação do vírus fica circunscrita nos mesmos setores da cidade onde se iniciaram as epidemias e onde ocorreu a maior quantidade de casos nos anos supracitados.

A partir de uma visão conjunta dos cartogramas da figura 29, percebe-se que há uma estreita relação entre os bairros com maior parcela de população de baixa renda (1/4 de s.m.), detendo estes, fração significativa de população analfabeta, e as piores condições de infraestrutura domiciliar relacionadas ao abastecimento de água, coleta de lixo e esgotamento sanitário. Grande parte destes bairros estão localizados nas margens periféricas sudoeste e sudeste da cidade, principalmente nas SER V e VI.

Esses achados confirmam o modelo desenvolvido para explicar a ocorrência de infecção por vírus de dengue, em que o espaço social habitado é considerado uma das principais fatores que determinam as características epidemiológicas e ressurgimento da dengue ao longo das últimas décadas em vários países ao redor do mundo (KOURI et al, 1986; GLUBER, 1998b; CHADEE, 2005).

Nas epidemias de 2011 e 2012 fica evidente que, como a quantidade de indivíduos suscetíveis diminui em algumas áreas, a circulação do agente continuará a expandir-se rapidamente para outras áreas, atingindo igualmente os bairros com melhores condições socioeconômicas, embora o ponto de partida da epidemia não tenha sido nesses últimos. Já no episódio de 2013 fica mais visível a dengue restrita a porções específicas da cidade como já descrito nesse subcapítulo.

Figura 29 – Cartogramas episódio 2013



Na epidemia de 1986 em Fortaleza, ocasionada pelo vírus D1, único vírus identificado no período, Vilar et al (1989, p.61) verificaram que,

“a maior concentração ocorreu nas zonas faveladas da aldeota (bairro de classe média alta), com 6,0%, e no bairro N.S. das Graças, atualmente denominado Pirambú (de grande densidade populacional e grande pobreza) com 5,7%. Os demais casos foram disperso pela cidade”.

O mesmo verificou-se nas epidemias de 2011 e 2012, onde as maiores concentrações de casos ocorreram nos setores da cidade que apresentam maior densidade populacional e condições socioambientais que favorecem a proliferação da doença.

Se em 1986 “o dengue registrado no Ceará, refere-se em cerca de 90% dos casos a pessoas das classes sociais desprivilegiadas,” (VILAR et al, 1989, p.64), o início dos episódios analisados apontam que a doença concentrou-se nos bairros de classes sociais pobres. Todas as classes sociais estão sujeitas a contrair a doença, embora haja maior incidência nas classes mais pobres, em função das condições socioambientais que propiciam maiores concentrações do vetor, alta concentração populacional e aumento de pessoas susceptíveis, seja por crescimento vegetativo ou migração.

A cidade cria um clima próprio, e modifica intensamente sua paisagem, em uma tendência em que o clima favoreça ainda mais a proliferação do *Aedes aegypti*, seja através do impacto direto como o aumento das temperaturas do ar ou indiretamente pelo aumento de ambientes que associados à chuva propiciam mais criadouros do mosquito. Nesse sentido, a desigualdade imposta pelo modelo social vigente garante que os impactos de uma epidemia de dengue em Fortaleza sejam diferentes tanto no tempo cronológico como na intensidade do fenômeno epidêmico. A deterioração das condições de vida da população, particularmente no que tange a localização do território, as condições de moradia e de serviços e equipamentos de consumo coletivo implica diretamente no comportamento da doença na cidade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS: perspectivas para um futuro próximo.

Na cidade, é comum associar a dengue ao período chuvoso, como se a chuva fosse o determinante primordial. Lembremos que o *Aedes aegypti* é extremamente adaptado ao ambiente urbano tornando esse o seu habitat.

O acúmulo de lixo, saneamento básico deficiente, áreas de risco de inundações, são justamente com o que convive a população de baixa renda. Os aglomerados urbanos, os bolsões de miséria, os deslocamentos populacionais em busca de melhores condições de vida, são decisivos na disseminação e gravidade das epidemias. Dessa forma, a dengue está marcada pela conjuntura social e histórica do Brasil, situadas em um contexto de evidentes contradições entre as possibilidades tecnológicas e do acesso a elas.

As características individuais de susceptibilidade à dengue, o que envolve fatores sociais e ambientais, promove o aumento da probabilidade de ocorrência de epidemias e da manutenção da dengue através da baixa prevalência, das altas taxas de natalidade (gerando novos susceptíveis aos vírus) e a permanente infestação do *Aedes aegypti* no município.

A posição latitudinal de Fortaleza garante baixas amplitudes térmicas mensais e médias máximas e mínimas favoráveis à proliferação do mosquito, todavia, identificaram-se correlações aparentemente inversas entre a temperatura do ar e os casos de dengue. Essa relação ocorre devido à ação da precipitação, que com variação mais perceptível sazonalmente, acaba se sobressaindo em relação à temperatura, fato facilitado pelas baixas amplitudes térmicas mensais. A umidade relativa do ar mostrou-se essencialmente importante na proliferação da doença na cidade, fato comprovado pela elevada quantidade de correlações estatisticamente válidas com os casos de dengue. Altas taxas de IIP nos meses mais úmidos também evidenciam o supracitado.

A produção de um clima urbano garante uma diferenciação temporal da dengue na cidade. A pesquisa não pode verificar espacialmente as condições climáticas nos episódios analisados, o que nos fez analisar os elementos atmosféricos em uma perspectiva temporal, mas considerando os estudos de Santana (1997), Souza (2002) e Moura (2007) realizados a nível microclimático em Fortaleza, que mostram as áreas com a presença de vegetação, como o Parque do

Cocó, podem contribuir como efeito termorregulador numa ordem média de até 4°C, ou seja, quatro graus a menos quando comparado a áreas urbanizadas e densamente povoadas na cidade. Disso podemos supor que ocorrendo uma diferenciação entre os elementos atmosféricos dentro da cidade, é possível existir áreas com condições termo higrométricas mais propícias à dengue.

A análise espacial dos dados atmosféricos em uma escala intramunicipal abre um leque de possibilidades de investigação da dengue, inclusive com outros fatores que podem ser barreiras ou não para a propagação da doença, por exemplo, qual a área de influência do vazio demográfico e do amortecimento nas temperaturas e velocidade dos ventos oriundos das áreas verdes na influência da distribuição e impacto da dengue na cidade? Como e por quem as margens desses espaços são apropriadas e como essa apropriação influencia na propagação da doença?

Os comportamentos espaciais da dengue, assim, como a produção de um clima urbano, são em parte fruto dos jogos e conflitos de interesse que estão registrados espacialmente. A própria doença e o clima urbano são representações espaciais desses jogos e conflitos no sistema capitalista, que também induzem a outras representações espaciais. As consequências disso são doenças extremamente adaptadas (e se adaptando) ao ambiente urbano, combatidas com o uso da técnica e da ciência até “alcançar” certo ponto de desenvolvimento e aperfeiçoamento que sejam capazes de eliminar a doença definitivamente. Mesmo assim, essa beneficência técnico-científica submetida à lógica do capital, não é distribuída igualmente, entre a população.

De acordo com o que foi observado, Fortaleza apresenta espaços onde coexistem populações com precariedades sociais, vivendo em ambientes frágeis ambientalmente e com elevada quantidade de casos de dengue. Nesses locais a dengue se propaga com maior rapidez e magnitude, elevando o número de casos graves e óbitos. Portanto, o comportamento espacial da dengue vem expressar os contrastes sociais verificados nos indicadores, cujas desigualdades socioeconômicas entre os bairros traduzem espacialmente o comportamento da doença.

A diferença entre os bairros quanto aos variáveis socioeconômicos são o retrato das iniquidades sociais em saúde, as quais significam desigualdade de saúde

entre grupos populacionais. Os determinantes sociais provocam uma maior vulnerabilidade às condições atmosféricas, ou seja, grupos populacionais que possuem condições de vida precária estão mais susceptíveis a patologias que tenham determinantes climáticos, a exemplo das doenças infecciosas como a dengue.

Educação, saneamento básico, habitação, acessibilidade à água, a retirada de lixo - os principais problemas que perpetuam a dengue no Brasil estão longe de serem resolvidos. A baixa cobertura do governo para algumas ações joga a responsabilidade do controle da dengue para o Ministério da Saúde, mas ela não é um problema só de saúde, já que se trata de uma doença urbana causada por um mosquito doméstico e com determinantes socioambientais.

Um estudo complementar a este partindo do mesmo método traria mais argumentos para o debate que evidenciaríamos essas relações a um nível interepidêmico. A análise de episódios com poucos casos traria novas informações.

Os procedimentos metodológicos utilizados nessa tese podem ser executados em diferentes escalas espaço-temporais visto que um perfil de 13 anos, assim como, o recorte espacial deste estudo, não esgota a gama de relações entre os condicionantes socioambientais e o comportamento epidemiológico da dengue no espaço urbano. Dessa forma, estudos mais aprofundados, em escalas temporais semanais e diárias são necessários, o que possibilitará análises mais detalhadas das variáveis aqui estudadas. Pesquisas envolvendo questões políticas, culturais e socioeconômicas também são essenciais para o entendimento da dengue e sua melhor previsibilidade.

As singularidades de cada área e as características específicas do perfil epidemiológico estudado mostram que para cada localidade pode-se ter reguladores mais importantes que outros no processo epidêmico da dengue, com determinantes mais críticos a uma epidemia como, por exemplo: a interação entre os quatro sorotipos da doença, ou mesmo o nível de exposição prévia de uma população humana a cada um dos sorotipos.

O modelo de formação da cidade de Fortaleza produz áreas pobres na periferia urbana. Entretanto, há também o padrão misto de distribuição de riqueza e pobreza, onde se percebe áreas pobres em bairros ricos. O que revela no caso das desigualdades socioespaciais, a existência de favelas como o Campo do América,

Verdes Mares e Dendê incrustados em bairros tradicionais de classe média alta como Meireles, Aldeota e Edson Queiroz. É o que também se verifica para as áreas de expansão imobiliária mais recente também na zona leste da cidade, como nos bairros Lagoa Redonda e José de Alencar.

Na situação supracitada pode-se esperar que o padrão de distribuição da dengue no mês que antecede o pico epidêmico assemelha-se a um mosaico, evoluindo para uma disseminação quase que completa por toda a cidade, excetuando os vazios urbanos, o aeroporto e áreas verdes. Todavia, ao analisarmos o início das epidemias (2011 e 2012) ou o ano com poucos casos (2013) percebemos uma predominância de casos nos bairros mais densamente povoados, e com piores condições de saneamento básico, como evidenciado nas relações entre a incidência e número de casos de dengue com as variáveis: porcentagem de domicílios com serviço de coleta de lixo realizado por serviços de limpeza, porcentagem de domicílios ligados à rede geral de água, porcentagem de domicílios ligados à rede geral de esgoto ou pluvial. Alguns desses bairros também apresentaram piores valores nos seguintes indicadores socioeconômicos: domicílios com renda per capita de até meio salário mínimo, domicílios com renda per capita de até $\frac{1}{4}$ do salário mínimo, população alfabetizada até 10 anos ou mais e população extremamente pobre.

Há uma estreita relação entre a localização espacial dos grupos que possuem desvantagens sociais e os bairros onde a dengue foi mais impactante. Ocorre uma superposição das precariedades que não se concretizam isoladamente, contribuindo para a manutenção da dengue em áreas específicas da cidade. Nesse sentido a distribuição da dengue na cidade também reflete uma situação de exclusão decorrente da superposição de carências de diferentes naturezas e a incapacidade de prevenção e combate a doença.

Verificamos que áreas com alto nível de renda tendem a oferecer boa cobertura dos serviços de saneamento, equipamentos de saúde e educação, e configuraram bairros no qual as epidemias ocorreram mais rapidamente de forma menos impactante. Enquanto as áreas pobres que tendem a ser excluídas desses serviços quanto à qualidade ou ao próprio benefício de tê-lo configuram-se como *hot spots* da dengue. No caso de áreas densamente habitadas, a dengue assume uma maior magnitude e se prolonga por mais tempo.

Ao investigarmos o início das epidemias percebe-se que os bairros com melhores infraestruturas e com bons indicadores socioeconômicos são os bairros que a dengue adentra quando a epidemia já está estabelecida na cidade. São os bairros com serviços de investimento por parte do Estado e que atraem grupos sociais com maior poder de decisão. Eles se configuram como áreas de pouco risco a dengue, enquanto outros com menores recursos, que por sua vez concentram grupos populacionais sem maiores possibilidades de escolha apresentam maior risco.

A endemicidade da dengue no Brasil favorece o discurso de uma progressiva assimilação da “realidade inevitável”, aliada a acomodação da opinião pública e de técnicos na convivência com mais essa doença, prevalecendo o discurso do controle e não da erradicação, pois a urbanização brasileira enraizada no capitalismo dependente criou os ambientes propícios à disseminação da dengue, cujo seu controle se faz em uma esfera pública que ‘previne’ sem ir aos pilares sociais que determinam a propagação da moléstia.

O Estado como agente modificador do espaço, garante a existência da “produção-reprodução do espaço social como necessidade do modo de produção enquanto manutenção das relações de dominação” (CARLOS, 2011, p.29), como também altera de forma concreta o movimento da doença na sociedade, seja através da montagem de sistemas de vigilância epidemiológica ágeis e eficientes, da precocidade do diagnóstico, de intervenções pontuais e setoriais, das campanhas educativas, do combate aos vetores e de outras tantas medidas preventivas e curativas, abrindo possibilidades de disseminação e limitando outras de acordo com a eficácia dessas políticas públicas.

Concordamos com Donalizio (1999, p.29) ao afirmar que “medidas isoladas ou mesmo paliativas podem diminuir o impacto de epidemias, mesmo antes das marcantes e necessárias mudanças na estrutura social que possam derrubar as cadeias de transmissão de enfermidades epidêmicas”. Todavia, lembra-nos Lefebvre (2008, p.80) que “a sociedade moderna surge como sendo pouco capaz de fornecer soluções para a problemática urbana e de agir de outra forma que não através de pequenas medidas técnicas que prolongam o estado atual das coisas”.

Um problema fundamental para a saúde pública, que também foi estabelecida neste e em outros estudos como os de Newton e Reiter (1992), Barreto

et al (2008) e Texeira et al (2008), refere-se a velocidade e a intensidade de transmissão do vírus da dengue e a capacidade limitada para reduzir as populações de *Aedes aegypti* a níveis em que a doença seria controlada usando técnicas atualmente disponíveis.

Mesmo quando ações de combate a dengue têm sido realizadas de forma adequada, a complexidade das grandes cidades modernas com os problemas ora apresentados e tantos outros, dificulta o sucesso destes programas. Infelizmente, vários ciclos de combate ao *Aedes aegypti* são necessários para reduzir a infestação a níveis incompatíveis com a transmissão viral. O programa brasileiro de controle da dengue recomenda que cada ciclo de combate do *Aedes aegypti* deve ser de cerca de 60 dias de duração (BRASIL, 2002b), enquanto que a transmissão do vírus, como pôde ser visto neste estudo, se expande em poucas semanas.

Nossos resultados sugerem que, se houvesse um instrumento de controle mais ágil, que fosse capaz de diminuir rapidamente a população do vetor, ou de aumentar a imunidade de grupo na população por meio de uma vacina, uma ação de controle rápido poderia, teoricamente, ser erguido ao redor do epicentro da epidemia e, conseqüentemente, reduzir a incidência da doença na cidade.

Tendo em vista a importância epidemiológica da dengue no Brasil, é essencial para o país aumentar os seus investimentos em pesquisa, a fim de desenvolver novas técnicas para o controle desta doença. Todavia, como sinalizado na introdução dessa tese, a vida das populações urbanas configura-se em sociedades em conflito, onde as leis de acumulação subjagam os interesses das maiorias, polarizam a riqueza, concentram o acesso aos bens e impõem formas políticas e culturais que determinam o aparecimento de processos destrutivos para a saúde¹¹⁵, porque se contrapõem dialeticamente aos processos de desenvolvimento biológico, dominando-os, restringendo-os e determinando-os sistematicamente.

¹¹⁵ Vários estudos, principalmente a partir da segunda metade do século XIX, quando as condições de vida e saúde das populações dos países onde ocorria a Revolução Industrial passam a ser compatíveis com a riqueza acumulada, procuraram demonstrar que as condições de saúde eram determinadas pelas condições de vida destas populações, pressionando reformas sanitárias e propondo mudanças mais profundas na organização social, a exemplo dos estudos de Engels (1977), Hannaway (1980), Taylor e Rieger (1984). Pesquisas como as de MaKeown (1979), Syne e Berkman (1976), e Townsend e Davidson (1982), apontaram as grandes diferenças sociais na ocorrência de eventos mórbidos, como parte do processo de desenvolvimento do capitalismo. Na América Latina, Barros (1986), Breilh (1987), Guimarães (1985); Marsiglia (1985); Possas (1989); Silva (1985) deram ênfase na determinação social do processo epidêmico, aproximando suas abordagens teórico-metodológicas da sociologia marxista.

Diante do supracitado a dengue surge como problema social que o Estado é incapaz de resolver caso a eficiência da vacina não se concretize. Caso se concretize a vacina, o Estado pode eliminar de fato a doença, graças ao desenvolvimento biotecnológico, que garante olhar dominador sobre a natureza, todavia, continuaram a (re)surgir novas mazelas em condição da atual forma de produção da vida humana nas cidades. Mesmo com a concretização de uma vacina, esta não seria uma benesse vinda do Estado, mas do potencial técnico-científico existente na sociedade que não é socializado.

As estratégias de controle da dengue exigem mudanças nas relações do homem com o meio ambiente, o que envolve mudanças nas relações dos homens entre si, pressupõe também a preservação ambiental, complexos programas de tratamento, eliminação dos vetores, intensa vigilância dos casos e programas de educação críticos à realidade geopolítica da região.

Diante do exposto afirmamos que a dengue em Fortaleza é um problema social, no qual os determinantes naturais da doença também se tornam sociais à medida que são alterados pela sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, N.J. A; ZANELLA, M.E. Precipitações diárias intensas e impactos causados na cidade de Fortaleza/CE. In: **Anais do IX Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada**. Natal, 2007. CD-ROM.

ACOSTA, P.O.; ZEIDLER, J.D.; SOUZA, D.D.; CORDEIRO, J.D.; Dengue infection in Boa Vista, Roraima, Brasil, 1999-2002. **Virus Reviews e Research**, n.11, v.1, 2006, p.136.

AGUILA, A. P.; BRAGANHOLO, A. P.; JUNIOR, I. A. N. O comportamento da dengue no município de França/SP. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 5, nº 9, p. 1 - 11, 2009.

ALEIXO, N. C. R.; SANT'ANNA NETO, J. L. Percepção e riscos, abordagem socioambiental do processo de saúde-doença. **Rev. Mercator**. v.10, n.22, p. 191-208, 2011.

ALEIXO, N. C. R. **Pelas lentes da Climatologia e da Saúde Pública: doenças hídricas e respiratórias na cidade de Ribeirão Preto**. Tese (Doutorado em Geografia). Presidente Prudente: UNESP, 2012.

ALMEIDA FILHO, N. **A clínica e a epidemiologia**. Salvador: APCE-Abrasco, 1992, 161p.

ALMEIDA, L. Q. de. Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos. Bacia hidrográfica do rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual Paulista – UNESP/Rio Claro, 2010.

ALMEIDA, L. Q. de. **Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações**. 1ª ed. São Paulo: Cultura Acadêmica / UNESP, 2012. v. 1. 370p.

ALVES, J. R. C. A.; ALENCAR, J.; COSTA, J. M. Ocorrência de larvas *Aedes albopictus* (Skuse) (díptera, culicidae), em recipiente artificial, na Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**. v. 32, nº 2, p. 177 – 180, 2008.

ALVES, V.P.I. **Caracterização das epidemias de dengue do Brasil, no período de 2000 a 2010**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011, 87 pp.

AQUINO JUNIOR, J.; FERREIRA, M.E.M.C.; FONZAR, U.J.V. Saúde e meio ambiente: a espacialização da dengue em Maringá-PR/Brasil, no período de 2002 a 2006. In: **Anais do III Simpósio Nacional de Geografia da Saúde**. Curitiba/PR, 2007. CD ROM.

AYOADE J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 10ª ed. São Paulo: Bertrand Brasil, 2004. 332p.

AYRES, J.C.C.M. et al. O conceito de vulnerabilidade e as práticas em saúde: novas perspectivas e desafios. Czeresnia, D. (org.) **Promoção de saúde: conceitos, reflexões e tendências**. 2ªed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009.

ARAÚJO, F.M. de C.; NOGUEIRA, R.M.R.; ARAÚJO, J.M.G. de; RAMALHO, R.M. R.N.; RORIZ, M.L.F. de. S.; MELO, M.E.L. de; COELHO, I.C.B. Concurrent infection with dengue virus type-2 and DENV-3 in a patient from Ceará, Brazil. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, n.8, v.101, p.925-928, 2006.

ARAÚJO, R. A. F. **Morbidades em Função de Variáveis Meteorológicas em Campina Grande/PB**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) - Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Campina Grande, 2007.

BANCROFT, W. H. Situação atual das vacinas contra a dengue e perspectivas para o futuro. **Imunizações**, nº2, v.1, pág. 106, 1989.

BAKONYI, S. M. **Poluição do ar e doenças respiratórias em Curitiba/PR**. (Dissertação de Mestrado). Paraná: UFPR - Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2003. 198p.

BARATA, M.M. de L.B.; CONFALONIERI, U.E.C. (Coord.). **Mapa de vulnerabilidade da população do Estado do Rio de Janeiro aos impactos das mudanças climáticas nas áreas social, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2011.

BARBOSA, J.; SIQUEIRA, J.B.; COELHO, G.E.; VILARINHOS, P.T.R.; PIMENTA, F. G. Jr. Dengue in Brazil: current situation and prevention and control activities. **Epidemiological Bulletin**. n.23, v.1, p.2-8, 2002.

BARBOSA, R. F. **Influência de variáveis meteorológicas na ocorrência de doenças infecciosas em diferentes localidades de Alagoas**. Dissertação (Mestrado em Meteorologia). Alagoas: UFAL - Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, 2007. 96p.

BARCELLOS, C.; BASTOS, F.I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? **Cadernos de Saúde Pública**, nº 12, v. 3, p. 389-397, 1996.

BARRERA, R.; DELGADO, N.; JIMÉNEZ, M.; VLLALOBOS, I.; ROMERO, I. Estratificación de una ciudad hiperendémica em dengue hemorrágico. **Revista Panamericana de Salud Pública**, Washington, US, v. 8, p. 255-233, 2000.

BARRETO, F.R.; TEIXEIRA, M.G.; COSTA, M. da C. N.; CARVALHO, M.S.; BARRETO, M.L. Spread pattern of the first dengue epidemic in the city of Salvador, Brazil. **BMC Public Health** V.8, N.51, p.1-20, 2008.

BARRETO, M. L.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Rev. Estudos Avançados**, v. 22, nº 64, p. 33 – 72, 2008.

BARROS, J. R. Tipos de tempo e incidência de doenças respiratórias: um estudo geográfico aplicado ao Distrito Federal. Rio Claro, 2006. **Tese (Doutorado)** – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

BARROS, M. B. A. A utilização do conceito de classe social nos estudos de perfis epidemiológicos: uma proposta. **Rev. Saúde Pública**, n°20, p. 269-73, 1986.

BASSANESI, S.L.; AZAMBUJA, M.I.; ACHUTTI, A.C. Mortalidade precoce por doenças cardio-vasculares e desigualdades sociais em Porto Alegre: da evidência à ação. **Arq. Bras. Cardiol.** n° 90, 2008, p. 403-12.

BENJARAN, R. et. al. Aplicacion de la predicción metereológica para el pronóstico de la abundacia potencial del Aedes aegypti en Buenos Aires. **Revista Terra Livre**, ano 19, v.01, n° 20. Associação dos Geógrafos Brasileiros – AGB Nacional. São Paulo, p. 171-178, 2002.

BERMAN, M. **Tudo que é sólido se desmancha no ar: a aventura da modernidade.** São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

BERTOLOZZI, M. R., et al. Os conceitos de vulnerabilidade e adesão na Saúde Coletiva. **Rev. da Escola de Enfermagem USP**, n.43, v.2, 2009, p. 1326-1330.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física global: esboço metodológico. **Rev. RA' e GA**, n.8, p. 141 – 152, 2004.

BESANCENOT, J. P. **Climat et santé** (Coll. "Medecine et Societé). Paris: PUF, 2001. 128p.

BESANCENOT, J. P. Le climat et la santé. In: DUBREUIL, V.; MARCHAND, J. P. (Org.). **Le climat, l'eau et les hommes** – Ouvrage em l'honneur de Jean Mounier. Rennes/France: Presses Universitaires de Rennes, 1997, p. 87-104.

BISQUERRA, R.; SARRIERA, J. C.; MARTÍNEZ, F. **Introdução à estatística: enfoque informático com o pacote estatístico SPSS.** Porto Alegre: Artmed, 2004. 254p.

BRANDÃO, A. M. P. M. Clima urbano e enchentes na cidade do Rio de Janeiro. IN.; GUERRA, A. T.; et al. **Impactos ambientais urbanos no Brasil.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. **Dengue: instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas.** 3ªed. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. **Dengue: aspectos epidemiológicos, diagnóstico e tratamento.** Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002a.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. **Programa Nacional de Controle da Dengue**. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2002b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Vigilância em Saúde: dengue, esquistossomose, hanseníase, malária, tracoma e tuberculose - Cadernos de Atenção Básica Nº 21**. 2 ed., Editora MS, Brasília - DF, p. 1-196, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Informe Epidemiológico da Dengue de 2009**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/boletim_dengue_2009.pdf>. Acesso em 1 de Janeiro de 2013.

BRAVO, T.C.; VÁZQUEZ, L.V.; GARCIA, I.L. Ecología del dengue y el Aedes aegypti: investigación preliminar, parte II. **Salud Pública Méx.**, nº26, v.2, páp. 170-89, 1984.

BREILH, J. La epidemiologia entre fuegos. Taller Latino Americano de Medicina Social. **Anales**. Medellín, Colômbia, 1997.

BREILH, J. Reprodução social e investigação em Saúde Coletiva: construção do pensamento e debate. In.: COSTA, D. C. (org.). **Epidemiologia: teoria e objeto**. São Paulo: HUCITEC-Abrasco, 1990.

BURKE, D. S.; NISALAK, A.; JOHNSON, D. E.; SCOTT, R. M. A Propective Study of Dengue Infections in Bangkok. **Am. J. Trop. Med. Hyg.** nº38, v.1, pág. 172-80, 1988.

BURTON, I.; KATES, R. W.; WHITE, G.F. **The environment as hazard**. New York: Oxford University Press, 1978.

CÂMARA, F. P. et al. Clima e epidemias de dengue no Estado do Rio de Janeiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 42, nº 2, p. 137 - 140, 2009.

CAMARA, F.P.; THEOPHILO, R.L.G.; SANTOS, G.T.; PEREIRA, S.R.F.G.; CAMARA, D.C.P.; de MATOS, R.R.C. Regional and dynamics characteristics of dengue in Brazil: a retrospective study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 40 (2), 192-196, 2007.

CARDOSO, A. L. **Desigualdades urbanas e políticas habitacionais socioeconômicas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: <www.observatoriodasmetrolopoles.ufrj.br/textos.htm> Acesso em: 10 de janeiro de 2014.

CARLOS, A. F. A. **A condição espacial**. São Paulo: Contexto, 2011.

CARROLL, I.D.; TOOVEY, S.; VAN GOMPEL, A. Dengue fever and pregnancy - a review and comment. **Travel Med Infect Dis**, 5 (3), 183-188, 2007.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. v.1.

CASTILHO, F. J. V. **Abordagem geográfica do clima urbano e das enfermidades em São José do Rio Preto/SP. Rio Claro**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2006.

CASTRO, A. **Clima urbano e saúde: as patologias do aparelho respiratório associadas aos tipos de tempo no inverno, em Rio Claro-SP**. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

CARVALHEIRO, José da Rocha. Biogeografia dos triatomíneos e as cerejeiras da Europa. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 40, n.6, p.1001-1003, 2006.

CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N. O.; RIO, G. A. P. Riscos Ambientais e Geografia: Conceituações, Abordagens e Escalas. In: **Anuário do Instituto de Geociências** – UFRJ. Rio de Janeiro: UFRJ, v.28, n°2, 2005, p.11-30.

CASTRO, S.D.A. Riesgos y peligros: una vision desde la Geografia. **Rev. Scripta Nova**, n°60, Barcelona, 2000.

CATÃO, Rafael de Castro. **Espaços de suscetibilidade ao dengue nas Regiões administrativas de Sobradinho e Planaltina no Distrito Federal**. Monografia (Bacharelado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CATÃO, Rafael de Castro. **Dengue no Brasil: abordagem geográfica em escala nacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.

CAVALCANTI, L. P.; VILAR, D.; SOUZA-SANTOS, R.; TEIXEIRA, M. Change in Age Pattern of Persons with Dengue, Northeastern Brazil. **Emerging Infectious Diseases**, v. 17,nº 1, 2011.

CEARÁ, Governo do Estado; CEARÁ, Secretaria da Saúde. **Informe Semanal: Dengue**, Fortaleza: Secretaria da Saúde, 2008.

CEARÁ, Governo do Estado; CEARÁ, Secretaria da Saúde. **Informe Semanal: Dengue – 17/01/2014**. Ceará: Secretaria da Saúde, 2014a.

CEARÁ, Governo do Estado; CEARÁ, Secretaria da Saúde. **Informe Semanal: Dengue – 28/02/2014**. Ceará: Secretaria da Saúde, 2014b.

CEARÁ, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Socioeconômico de Fortaleza**. v.1. Fortaleza: IPECE, 2012.

CHADEE, D. D.; WILLIAMS, F.L.; KITRON, U.D. Impact of vector control on a dengue fever outbreak in Trinidad, West Indies, in 1998. **Trop Med Int Health**. n.10. v.8, p.748-754, 2005.

CHADEE, D. D.; SHIVNAUTH, B.; RAWLINS, S. C.; CHEN, A. A. Climate, Mosquito indices and the epidemiology of dengue fever in Trinidad (2002-2004). **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**. v.101, nº 1, p. 69-77. 2007.

CLAUDINO SALES, V. C. de. **Lagoa do Papicu: Natureza e ambiente na cidade de Fortaleza**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

CHEKASSKII, B. L. The System of the Epidemic Process. **J. Hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol.** nº32, v.3, pág. 321-28, 1988.

CONFALONIERI, U.E.C. (coord.). **Análise da Vulnerabilidade da População Brasileira aos Impactos Sanitários das Mudanças Climáticas**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. 2005.

COLLINGWOOD, Robin George. **The Idea of History**. Oxford: Clarendon, 1946.

CORDEIRO, M. T.; FREESE. E.; SCHATZMAYR, H.; NOGUEIRA, R. M. R. **Vinte anos de evolução da dengue no Estado de Pernambuco**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008. 225p.

COSTA, M. C. L. Clima e salubridade na construção imaginária do Ceará. In: SILVA, J.B et al (Org.). **Litoral e Sertão- natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. 446p.

CRITCHFIELD, Howard J. **General climatology**. 2ªed. New Delhi: Prentice Hall, 1968. 420p.

DRISCOLL, D. M. Some directions for human biometeorology in the new century. **Biometeorology ans Urban Climatology at the turno f the Millennium**. WCASP 50. WMO/TD., p. 73-77, 1999.

CURRY, L. Climate and economic life: a new approach. **The Geographical Review**, nº42, v.3, p. 367-383, 1952.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v.20, n.4, p.529-539,1996.

DANTAS, E. W. C; COSTA, M. C. L. (org.) **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

DAVIS, Mike. **Planeta Favela**. São Paulo: Boitempo, 2006.

DE SIMONE, T. S.; NOGUEIRA, R. M. R.; ARAÚJO, E. S. M. Dengue vírus surveillance: the co-circulation of DENV-1, DENV-2 and DENV-3 in the state of Rio

de Janeiro, Brazl. In.: **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v.98, p. 553 – 562, 2004.

DEGALLIER, Nicolas; et al. La dengue et ses vecteurs au Brésil. **Bull Soc Path Ex.** v. 89, p. 128-136, 1996.

DONALISIO, Maria Rita. **O dengue no espaço habitado**. São Paulo: Hucitec/Funcraf, 1999.

DONALISIO, Maria Rita; GLASSER, Carmen Moreno. Vigilância entomológica e controle de vetores do Dengue. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.5, n.3, p.259-272, 2002.

EDDINGTON, Sir Arthur. **Space, Time and Gravitation, an Outline, of the General Relativity Theory**. 2ª ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1968.

ENGELS, F. **The Condition of the Working Class in England**. Moscou: Progress Publishers, 1977.

FAURAN, P. Le cycle de transmission des virus de la dengue et les points obscurs de cette transmission. **Bull. Soc. Path. Ex.**, nº89, pág.123-7, 1996.

FERREIRA, A. G. F.; MELLO, N. G. da S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre a Região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, vol.1, nº 1, 2005.

FOCKS, D. A.; DANIELS E.; HAILE, D. G.; KEESLING, J.E. A simulation model of the epidemiology of urban dengue fever: literature analysis, model development, preliminary validation and samples of simulation results. **Am J Trop Med Hyg**, v. 53, p. 489-506. 1995.

FORATTINI, O.P.; GOMES, A.C.; GALATI, E.A.B.; RABELLO, E.X.; IVERSON, L.B. Estudos ecológicos sobre mosquitos Culicidae no sistema da Serra do Mar, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, nº 12, p. 476-96, 1978.

FORTALEZA. **Síntese Diagnóstica do Município de Fortaleza**. Fortaleza: SEINF/ Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2004.137p.

FORTALEZA, Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento. **Fortaleza em Números**. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2009.

FORTALEZA, Secretaria Municipal de Saúde. **Boletim de Saúde de Fortaleza: dengue**. v.7, n.1. Fortaleza: Prefeitura de Fortaleza, 2003.

FORTALEZA, Secretaria Municipal de Saúde. **Plano de contingência para a prevenção e controle de epidemias de dengue**. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 2012.

GALVANI, E. Considerações acerca dos estudos bioclimatológicos. In.: X Encontro de Geógrafos da America Latina. 2005, São Paulo. **Anais...** Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

GIDDENS, A. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

GUBLER, Duane. Dengue and dengue hemorrhagic fever: its history and resurgence as a global health problem. In: GUBLER, Duane; KUNO, Goro (Ed.). **Dengue and dengue hemorrhagic fever**. New York: CAB International, P. 1-22, 1997a.

GUBLER, Duane. Epidemic Dengue/Dengue Haemorrhagic Fever: a global public health problem in the 21st century. **Dengue Bulletin**, v.21, p.1-19, 1997b.

GLUBER, Duane. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. **Clinical Microbiology Reviews**, Philadelphia, v. 3, n. 11, p. 480–496, jul, 1998a.

GUBLER, D. J. Vigilancia activa del dengue y dela fiebre hemorragica del dengue. **Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana**. n.113, v.2, p.22-30, 1998b.

GLUBER, D. J. The global emergence/resurgence of arboviral diseases as public health problems. **Archives of medical research**, México, DF, v. 33, nº 4, p. 330-342, 2002a.

GUBLER D.J. Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. **Trends Microbiol**, 10 (2), p. 100-103. 2002b.

GUBLER, Duane. Commentary: Ashburn PM, Craig CF. Experimental Investigations Regarding the Etiology of Dengue. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 189, p. 744–1783, mai., 2004.

GUIMARÃES, R. B. Determinação social e doença endêmica: o caso da tuberculose. In.: ABRASCO. **Textos de apoio. Epidemiologia 1**. Rio de Janeiro: PEC/ ENSP-ABRASCO, 1985.

GUZMÁN, M.G.; GARCÍA, G.; KOURÍ, G. El dengue y el dengue hemorrágico: prioridades de investigación. **Revista Panamericana de Salud Pública**, 19 (3), 204-215, 2006.

HANNAWAY, C. Discussion of the Paper: The French Influence on the Development of Epidemiology. In.: LILIENFELD, A. M. (ed.). **Times, Places and Persons: Aspects of the History of Epidemiology**. Baltimore: The Johns Hopkinns University Press, 1980.

HARVEY, D. **A condição Pós Moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.

HARVEY, D. **Espaços de esperança**. São Paulo: Loyola, 2004.

HALSTEAD, S. B. Dengue Haemorrhagic Fever. A Public Health Problem and a Field for Research. **Bull WHO**, Genebra, nº58, v.1, pág. 1-21, 1980.

HALSTEAD, S. B. The pathogenesis of dengue. **Am. J. Epidemiol.**, nº144, v.4, pág. 632-46, 1981.

HALSTEAD, S. B. Epidemiology of dengue and dengue hemorrhagic fever. In : GLUBER, D.J. ; KUNO, G. (Ed.), **Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever**, New York : CAB Internacional, p. 23-44, 1997.

HAYES, B. E. Measuring Customer Satisfaction: Survey design, use, and statistical analysis methods. **Milwaukee**, Wisconsin: ASQC Quality Press, 1998.

HAMMON, W. M. D. Dengue Hemorrhagic Fever, do we know its cause? **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, nº22, v.1, pág. 82-91, 1973.

HESSE, R.R. Dengue virus evolution and virulence models. **Clinical Infectious Diseases**, 44 (11), 1462-1466, 2007.

HEUKELBACH, J.; OLIVEIRA, F.A.S. de; KERR-PONTES, L.R.S.; FELDMEIER, H. Risk factors associated with an outbreak of dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. **Tropical Medicine and International Health**. v.6, n.8, p. 635-642, 2001.

HIPÓCRATES de Cos. Ares, águas e lugares. In: CAIRUS, H. F.; WILSON, A. R. **Textos Hipocráticos: o doente, o médico e a doença**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2005. 252p.

HISSA, M.C. **O estudo do conforto ambiental climático de edifícios multifamiliares em Fortaleza**. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: Pós-Graduação Engenharia Civil/ UFC, 2000. 227p.

IBAÑEZ-BERNAL, S.; BRISENO, B.; MUTEBI, J. P. et al. First record in America of *Aedes albopictus* naturally infected with dengue virus during the 1995 outbreak at Reynosa, Mexico. **Medical and Veterinary Entomology**, v. 11, nº 4, p. 305-309, 1997.

IKUTA, F. K. e THOMAZ JÚNIOR, A. **A questão da moradia para além da reprodução social**. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, 194(99), 2005. Disponível em: http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-99.htm#_end1.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL IN CLIMATE CHANGE. **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Genebra, Suíça, 2001.

KNEESE, A. V. Introduction to Frisken's. **The Atmospheric Environment**. 1973.

KUNO G. Review of the factors modulating dengue transmission. **Epidemiology Reviews**, n. 17, p.321-35, 1995.

KUNO G. Factors influencing the transmission of dengue viruses. p. 61-88. In: Gubler D.J.; Kuno, G. (ed.). **Dengue and dengue hemorrhagic fever**. Cab International. London. 478p., 1997.

KUNO, Goro. Emergence of the severe syndrome and mortality associated with Dengue and Dengue-Like illness: historical records (1890-1950) and their compatibility with current hypotheses on the shift of disease manifestation. **Clinical Microbiology Reviews**, Philadelphia, v.22, n.2, p.186-201, 2009.

JACQUES, Elliott. **La Forma del Tiempo**. Buenos Aires-Barcelona: Paidós, 1984.

JAUREGUI, E. **Overview of papers on urban climate in tropical/subtropical áreas 1981-1991**. Reporto f the technical conference on tropical urban climates, 1993. Dhaka, Blangladesh. WXASP 30. WHO/TD, n.647. p. 245-264, 1994.

JETTEN T.H., FOCKS D.A. Potencial changes in the distribution of dengue transmission under climate warming. **Am J Trop Med Hyg**, v.57, nº 3, p. 285-97. 1997.

JÚNIOR, B. da S.; JÚNIOR, F. G. P. Epidemiologia da Dengue. In: SOUSA, L. J. de. **Dengue: diagnóstico, tratamento e prevenção**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2008. 248p.

KANT, Emmanuel. **Crítica da razão pura**. Tradução de Valério Rodhen e Udo Baldur Moosburger. Col. Os Pensadores. 2ª ed., v.1. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

KATES, R.W. **Risk assessment of environmental hazard**. Chichester: John Wiley, 1978. (SCOPE report, 8).

KOOPMAN, J.S.; PREVOTS, D. R.; MARIN, M. A. V.; GOMES-DANTAS, H. Et al Determinants and predictors of dengue infection in Mexico. **American Journal of Epidemiology**, v. 11, nº 133, p. 1168-1178. 1991.

KOURI, G.P.; GUZMÁN, M.G.; BRAVO, J. Dengue hemorrágico en Cuba: crônica de una epidemia. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**. n.100, v.3, p. 322-329, 1986.

KOVATS, R.S. El Niño and human health. **Bulletin World Health Organization**, 78 (9), 1127-1135, 2000.

KUHN, T. S. **The Structure of Scientific Revolutions**. 2 ed., enlarged. Chicago and London: University of Chicago Press, 1970.

LACAZ, Carlos da S. **Meteorologia médica in Introdução à geografia médica**. São Paulo, 1967.

LARSON, R.; FARBER, B. **Estatística aplicada**. 4ªed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. 638p.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. 5ªed. São Paulo: Centauro, 2008.

LIMA, F. J. P. B. **Evolução da Dengue em Fortaleza: análise de algumas variáveis**. Fortaleza: Gráfica Central, 2003. 55p.

LIMA, E. de A.; FIRMINO, J. L. da N.; FILHO, M. F. G. A relação da previsão da precipitação pluviométrica e casos de dengue nos estados de Alagoas e Paraíba Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 23, nº 3, p. 264 - 269, 2008.

LOMBARDO, M. A. **Ilhas de calor nas metrópoles**. São Paulo, HUCITEC, 1985.

LOPES, M.V.O. Desenhos de pesquisa em Epidemiologia, 121-132p. In: ROUQUAYROL, .M.Z.; GURGEL,, M. (Orgs.) **Epidemiologia e Saúde**. 7ªed. Rio de Janeiro: MedBook, 2013. 736p.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal de Fortaleza: Distribuição espacial da renda pessoal**. Governo do Estado do Ceará, 2007.

MACEDO, R.N.; ROCHA, F.A.; ROLIM, D.B.; VILAR, F.D.C.L.; ARAÚJO, F.M. de C.; VIEIRA, N.N.; TEIXEIRA, J.R.; CARVALHO, M.C.; OLIVEIRA, F.G.M.; CAVALCANTI, L.P. de G. Severe coinfection of melioidosis and dengue fever in Northeastern Brazil: first case report. **Rev. Bras. De Medicina Tropical**, n.45, v.1., p.132-133, 2012.

MAGALHÃES, G. B.. Os estudos de clima e dengue no Brasil na primeira década do século XXI. In: Anais do **IV Congresso Internacional de Geografia da Saúde e IV Congresso Internacional de Geografia da Saúde**. Presidente Prudente: UNESP, Universidade Estadual Paulista Julho de Mesquita Filho, 2012.

MAIA, L.P et al. Alterações climáticas na região de Fortaleza causada por fatores naturais e antrópicos. **Revista de Geologia UFC**. Fortaleza, vol. 9, p.111-121, 1996.

MAKEOWN, T. **The Role of Medicine. Dream, Mirage or Nemesis**. Oxford: Basil Blackwell, 1979.

MAYKUT, P.; MOREHOUSE, R. **Beginning qualitative research: a filosofic and practical guide**. Falmer Press. London, 1994.

MANDAROLA Jr. E.; HOGAN, D. J. Riscos e perigos: o estudo geográfico dos natural hazards. In: **Encontro transdisciplinar sobre espaço e população**. 1., 2003, Campinas. Anais... Campinas: NEPO, ABEP, 2003.

MARICATO, Ermínia. **Brasil Cidades: alternativas para a crise urbana**. 2ªed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?. **Laboratório de Psicologia**, v.4, n.1, p. 65-90, 2006.

MARSIGLIA, R. G.; BARATA, R. C. B.; SPINELLI, S. P. Determinação social do processo epidêmico. In.: ABRASCO. **Textos de apoio. Epidemiologia 1**. Rio de Janeiro: PEC/ ENSP-ABRASCO, 1985.

MARTINS, V. E. P.; MARTINS, M. G.; ARAÚJO, J. M. P. de. et al. Primeiro registro de *Aedes (Stegomyia) albopictus* no Estado do Ceará, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, nº 4, p. 737-739, 2006.

MARTINS, V.E.P; ALENCAR, C.H.M. de; FACÓ, P. E. G.; DUTRA, R. F.; ALVES, C.R.; PONTES, R.J.S.; GUEDES, M. I. F. Distribuição espacial e características dos criadouros de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* em Fortaleza, Estado do Ceará. **Rev. S. B. Medicina Tropical**, n.43, v.1, p.73-77, 2010.

MARTINS, V.E.P; ALENCAR, C. H.; KAMIMURA, M. T.; ARAÚJO, F.M. de C.; SIMONE, S. G. de; DUTRA, R.F.; GUEDES, M.I.F. Occurrence of Natural Vertical Transmission of Dengue-2 and Dengue-3 Viruses in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Fortaleza, Ceará , Brazil. **PLoS ONE**. v. 7, 2012.

MARTINS, V.E.; ALENCAR, C.H.; KAMIMURA, M.T.; DE CARVALHO ARAÚJO, F.M.; DE SIMONE, S.G.; DUTRA, R.F.; GUEDES, M.I. Occurrence of Natural Vertical Transmission of Dengue-2 and Dengue-3 Viruses in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Fortaleza, Ceará, Brazil. **PLoS One**, n.7, v.7, e41386, 2012.

MARX, K. **Manuscritos econômico-filosóficos e outros textos escolhidos**. São Paulo: Abril Cultural, 1974.

MARX, K; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. v.1. São Paulo: Hucitec, 1987.

MALVEIRA, E.C.H. **Variações de parâmetros climáticos urbanos em Fortaleza no contexto da “Ilha de Calor”**: sua importância para o desenvolvimento sustentável. (Relatório de Graduação). Fortaleza: Depto. de Geografia/UFC, 1998. 118p.

MALVEIRA, E.C.H. **Estudo de Mudanças Climáticas num ambiente urbano: Evolução da Ilha de Calor na Região Metropolitana de Fortaleza**. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: Mestrado Acadêmico em Geografia/UECE, 2003. 191p.

MEADE, M. S.; FLORIN, J.W.; GESLER, W.M. **Medical Geography**. New York, The Guilford Press, 1988.

MEDEIROS, L.C.C.; CASTILHO, C.A.R.; BRAGA, C.; de SOUZA, W.V.; REGIS L.; MONTEIRO, A.M.V. Modeling the dynamic transmission of dengue fever: investigating disease persistence. **Plos Negl Trop Dis**, 5 (1), 1-14 (e942), 2011.

MEDRONHO, R.A.; CARVALHO, D.M.; BLOCH, K.V.; LUIZ, R.R. & WERNECK, G.L. **Epidemiologia**. Editora Athener, São Paulo, 2003.

MENDONÇA, F. **O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno: Proposição metodológica e sua aplicação à cidade de Londrina/PR.** Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

MENDONÇA, F. Aquecimento global e saúde: Uma perspectiva geográfica – Notas introdutórias. **Revista Terra Livre**, n. 20, AGB-DN, 2003.

MENDONÇA, F. S.A.U. Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, F. **Impactos socioambientais urbanos.** Curitiba: Ed. UFPR, 2004a.

MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Rev. Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n.10, p.139-148, 2004b.

MENDONÇA, F. Rechauffement global et santé: Aspects généraux et quelques particularités du Monde Tropical. **Annales de l'Association Internationale de Climatologie**, p. 157-175. 2004c

MENDONÇA, F. Aquecimento Global e suas manifestações regionais e locais – Alguns indicadores da região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 2, p.71-86, 2007.

MENDONÇA, F. Riscos e vulnerabilidades socioambientais urbanos – a contingência climática. **Rev. Mercator**, Fortaleza, v.9, número especial (1), p.153-163. 2010.

MENDONÇA, F.; DANII-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Texto, 2007.

MENDONÇA, F. de A.; PAULA, E. V. de; OLIVEIRA, M. M. F. de. Aspectos sócio-ambientais da expansão da dengue no Paraná. In. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade. **Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade.** São Paulo, ANPPAS, 2004.

MESQUITA, E. P; GRANGEIRO, C.G.M. A poluição do ar e a cidade metorizada: o caso do bairro do Centro. In: **Anais do IX Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada.** Natal, 2007. CD-ROM.

MIRANDA, M. J. de. **Análise Espaço – Temporal das condições meteorológicas e a incidência de gripe e pneumonia no município de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

MONATH, T. P. Dengue the risk to developed and developing countries. **Proc. Natl. Acad. Sci.** v.91, p. 2395-2400, 1994.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Análise rítmica em climatologia.** São Paulo: USP/Igeog, 1971, 21p.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976a. 181p.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. O clima e a organização do espaço no estado de São Paulo”. **Série Teses e Monografias**, São Paulo:USP/Igeog, n. 28, 1976b. 54 p.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Environmental Problems in São Paulo Metropolitan Area: the role of urban climate with special focus on flooding. In: **UGI Comission on Environmental Problems: problems of the environment in urbanized regions**, pp. 17-38 (Symposium of the UGI).

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: EDFSC, 1991.

MONTEIRO, C. A. de F.; MENDONÇA, F. (orgs). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

MORSE, S.S. Factors in the emergence of infectious diseases. **Emerging Infectious Diseases**. v. 1, nº 1, p. 7-15, 1995.

MOURA, M. O. Os estudos de clima urbano na cidade de Fortaleza-CE. In: **IX Workshop Internacional de Avaliação Climática para o Semi-Árido Nordestino/ II Encontro Internacional de Estudos Climáticos Aplicados ao Nordeste Brasileiro**. Fortaleza/CE, 2007. CD ROM.

MOURA, M. **O clima urbano sob o nível do conforto térmico**. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: PPGG/UFC- Programa de Pós Graduação em Geografia, 2008.

MOURA, M. O.; ZANELLA, M. E. Escolhas de ‘Anos-Padrão’ para o estudo do conforto térmico em Fortaleza, CE: verificação de critérios. **Revista GEONORTE**, v.1, p.547-560, 2012.

MURPHY, K. R.; DAVIDSHOFER, C. O. **Psychological testing: Principles and applications**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1988.

NEVES, D. P.; MELO, A. L.; GENARO, O.; LINARDI, P. M. **Parasitologia humana**. 9ª ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

NETO, V. S. G; REBÊLO, J. M. M. Aspectos Epidemiológicos do dengue no Município de São Luis-MA, 1997-2002. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, nº 5, p. 1424 - 1431, 2004.

NEWTON, E.A.; REITER, P. A model of the transmission of dengue fever with evaluation of the impact of ultra-low volume (ULV) insecticide applications on dengue epidemics. **American Journal of Tropical Medicine & Hygiene**, n.47, p.709-720, 1992.

NOGUEIRA R. M. R.; ARAUJO J. M. G.; SCHATZMAYR H. G. Dengue viruses in Brazil, 1986–2006. **Revista Panamericana Salud Publica**, v. 22, nº 5, p.358–363, 2007.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2ªed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 422p.

OLIVEIRA, J. C. F. de. **Biometeorologia: estudo de casos em Maceió, Alagoas: efeitos de elementos meteorológicos na qualidade de vida urbana e na saúde humana**. Maceió: Fundação Manoel Lisboa: Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas, 2005. 145p.

OLIVEIRA, M. F. de. **Condicionantes sócio-ambientais urbanos da incidência da dengue na cidade de Londrina/PR**. (Dissertação de Mestrado). Paraná: UFPR – Programa de Pós-graduação em Geografia, 2006. 150p.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Dengue hemorrágico: diagnóstico, tratamento e controle**. Genebra: OMS, 1987.

OPAS. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. **Control de vectores com posterioridad a los desastres naturales**. Washington: OPAS, 1982, 104 p.

OPAS. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever in the Americas: guidelines for prevention and control**. Washington: Organização Pan-Americana de Saúde, 1997.

PAES, A.T. Itens essenciais em Bioestatística. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**. v.71, nº4, p.575-580, 1998.

PAULA, E. V. de. Evolução espaço-temporal da dengue e variação termo-pluviométrica no Paraná: uma abordagem geográfica. **Ra e Ga - O espaço geográfico em análise**, nº 10, p. 33 - 48, 2005.

PARK, C. **Environmental hazards**. London: Macmillan Education, 1985.

PATZ, J. A.; MARTENS, W. J. M.; FOCKS, D. A.; JETTEND, A. H. Dengue Fever Epidemic Potential as Projected by General Circulation Models of Global Climate Change. **Environmental Health Perspectives**, v. 6, nº 3. 1998.

PÉDELABORDE, Pierre. **Introduction a l'étude scientifique du climat**. Paris: Centre de Documentation Universitaire, 1959.

PEIXOTO, Afranio. **Clima e saúde: introdução bio-geografica à civilização brasileira**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1938. 295p.

PÉLALAS, K.V. **Impactos sobre os parâmetros climáticos em duas áreas de Fortaleza-Ce**. (Dissertação de Mestrado). Fortaleza: Pós-Graduação da Engenharia Civil/UFC, 2000.

PELLING, M. & UITTO, J.I. **Small Island Developing States: natural disaster vulnerability and lobal change**. Global Environ. Change, Part B, Environmental Hazards, v. 3, n. 2, p. 49-62, 2002.

PEQUENO, L.R.B. **Desenvolvimento e degradação do espaço intra-urbano de Fortaleza**. (Tese de doutorado). São Paulo: FAUUSP, 2002.

PEQUENO, L. R. B.; MOLINA, A. Análise socio-ocupacional da estrutura intra-urbana da Região Metropolitana de Fortaleza. In.: PEQUENO, Luis Renato Bezerra (Org.). **Como anda Fortaleza**. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrôpoles, 2009.

PEREIRA, M.G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005, 620 pp.

PINTO, L. R.; JORGE, F. V.; MENDONÇA, F. Interações entre a evolução da dengue e do clima na região sul do Brasil. In: **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. Rondonópolis/MT, 2006. CD ROM.

PITTON, S.; DOMINGOS, A. **Tempo e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes – SP**. Estudos Geográficos, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 75 – 86, 2004.

PONTES, Ricardo José Soares; RUFFINO-NETTO, Antônio. Dengue em localidade urbana da região sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. **Revista de Saúde Pública**, v.28, n.3, p.218-227, 1994.

PONTES, R. J. S.; FREEMAN, J.; OLIVEIRA-LIMA, J. W. HODGSON, C.; SPIELMAN, A. Vector densities that poteniante dengue outbraks in a Brazilian city. In: **The American Hournal os Tropical Medicine and Hygiene**, v.62, n3, p. 378-383, 2000.

POSSAS, C. **Epidemiologia e sociedade. Heterogeneidade estrutural e saúde no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, 1989.

PROJETO TEMPOFOR. **Estudo microclimático da área central de Fortaleza**. Volumes I e II. Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, 1990.

REY, L. **Bases da parasitologia médica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992.

REYNES, J.M.; LAURENT, A.; DEUBEL, V. et al. The first epidemic of dengue haemorrhagic fever in French Guiana. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, nº51, v.5, pág. 545-53, 1994.

REITER, P. Ovoposition et dispersion d'*Aedes aegypti* dans l'environnement urbain. Bull. **Soc. Path. Ex.**, nº89, pág. 120-2, 1996.

RICOEUR, Paul. **Du texte à l'action. Essais d'herméneitique**. Paris: Seuil, 1986.

RIVERA, A.H.; RODRÍGUEZ, A.P. Actualización en aspectos epidemiológicos y clínicos del dengue. **Revista Cubana de Salud Pública**, 36, 149-164, 2010.

ROCHA, O. V. **Impactos pluviais no Centro de Fortaleza.** (Relatório de Graduação). Fortaleza: Departamento de Geografia/UFC, 2007. 49p.

RODHAIN, F.; ROSEN, L. Mosquito vectors and dengue virus-vector relationships. In: GLUBER, D. J.; KUNO, G. (Ed.). **Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever**, New York: CAB Internacional, 1997, p. 45-60.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana.** Editora Hucitec. São Paulo. 1998.

ROLIM, D.B.; CAVALCANTE, L.P.G. Coinfection dengue and melioidosis infection. **Rev. Soc. Bras. de Medicina Tropical**, n.5, v.41, p. 657-658, 2012.

ROSA, Amélia Travassos; et al. Dengue epidemic in Bélem, Pará, Brazil, 1996-97. **Emerging Infectious Diseases**, Atlanta, v. 6, n. 3, mai/jun, 2000.

ROSEN, L. The Emperor's New Clothes Revisited, or reflections on the pathogenesis of dengue hemorrhagic fever. **Am. J. Trop. Med. Hyg.**, nº26, v.3, pág. 337-43, 1977.

ROSEN, L. The pathogenesis of dengue haemorrhagic fever: a critical appraisal of current hypothesis. **Jpn. J. Trop. Med. Hyg.** nº14, pág. 117-22, 1989.

ROUQUAYROL, M. Z.; GOLDBAUM, M. Epidemiologia, História Natural e Prevenção de Doenças. In: ROUQUAYROL, M.Z.(Org.). **Epidemiologia e saúde.** 4ªed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1993.

SALDANHA, C. T; SILVA, A. M. C. da; BOTELHO, C. **Variações climáticas e uso de serviços de saúde em crianças asmáticas menores de cinco anos de idade: um estudo ecológico.** Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 31, n. 6, 2005.

SÁNCHEZ, A.I.M.; BERTOLOZZI, M.L. Pode o conceito de vulnerabilidade apoiar a construção do conhecimento em saúde coletiva? **Rev. Ciência e Saúde Coletiva.** v.2, nº12, p.319-324, 2007.

SANGKAWIBHA, N.; ROJANASHUPHOT, S.; AHANDRIK, S. et al. Risk factors in dengue shock syndrome: a prospective epidemiologic study in Rayong – Thailand. **Am. J. Epidemiol.**, nº120, v.5, 1984.

SANTANA, A.M.S. **O desenho urbano e a climatologia em Fortaleza.** (Dissertação de Mestrado). São Paulo: FFLCH/USP- Programa de Pós Graduação em Geografia, 1997.168p.

SANTANA, A.M.S. **A forma urbana e a radiação solar incidente na criação das ambiências térmicas e seus reflexos na apropriação e uso dos espaços públicos externos.** (Tese de Doutorado). São Paulo: FFLCH/USP- Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2002. 292p.

SANTOS, J. de O.; ROSS, J. L. S. Fragilidade ambiental urbana. **Rev. da ANPEGE**, v.8, n.10, p. 127-144, 2012.

SANTOS, Milton. Space and Domination: A Marxist Approach. **International Social Sciences Journal 2**, v. 27, pp. 346-363, 1975.

SANTOS, Milton. **O trabalho do Geógrafo no Terceiro Mundo**. São Paulo, HUCITEC, 1978.

SANTOS, Milton. **Espaço e Sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1979.

SANTOS, Milton. The Rediscovery and the Remodeling of the Planet in the Technico-Scientific Period and New Roles of Sciences. **International Social Science Journal 4**, v36, Paris, Unesco, 1984.

SANTOS, Milton. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1985. 88 p.

SANTOS, Milton. O papel ativo da Geografia. **Rev. Território**, n.9, ano 5, pag. 103-109, 2000b.

SANTOS, Milton. **O espaço dividido**. 2ª ed. São Paulo: EdUSP, 2001.

SANTOS, Milton. **A natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4ª ed. São Paulo: EdUSP, 2004.

SANTOS, Milton. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. 6ªed. São Paulo: EDUSP, 2008a.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5ªed. São Paulo: EdUSP, 2008b.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Clima e organização do espaço. **Boletim de Geografia**, n.16, p. 119-131, Maringá, 1998a.

SANT'ANNA NETO, João Lima. A climatologia geográfica no Brasil: uma breve evolução histórica. In: **Coleção Prata da Casa**. n. 3, p. 7-28, São Luís, 1998b.

SANT'ANNA NETO, João Lima. **História da Climatologia no Brasil**. Presidente Prudente: UNESP, 2001a. (Tese de Livre Docência).

SANT'ANNA NETO. João Lima. Por uma geografia do Clima: antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. **Rev. Terra Livre**. n.17, p. 49-62, São Paulo, 2001b.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Da climatologia geográfica à geografia do clima: gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. **Rev. da ANPEGE**, v.4, p. 61-88, 2008.

SANT'ANNA NETO, João Lima. O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis. **Rev. Brasileira de Climatologia**, v.8, ano 7, 2011.

SARTORI, M. da G. B.; FARINHA, M. T. **Doenças do aparelho respiratório e tipos de tempo na região de Santa Maria, RS**. In: Anais do IV Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica: Rio de Janeiro, 2000. CD ROM

SCHATZMAYR, H. G. Aspectos Históricos da Dengue e de seus vetores. In: SOUZA, L. J. de. (org.). **Dengue: diagnóstico, tratamento e prevenção**. 2º ed. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2008, 248p.

SCHREIBER, K. V. **An investigation of relationships between climate and dengue using a water budgeting technique**. USA: Int J Biometeorol, p.81-89, 2001.

SERUFO, S.C.; OCA, H. M.; TAVARES, V. A. et al. Isolation of dengue virus type 1 from larvae of *Aedes albopictus* in Campos Altos city, state of Minas Gerais, Brasil. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 88, nº 3, p. 503-504, 1993.

SHEPARD, D.S.; SUAYA, J.A.; HALSTEAD, S.B.; NATHAN, M.B.; GUBLER, D.J.; MAHONEY, R.T.; WANG, D.N.C.; MELTZER, M.I. Cost-effectiveness of a pediatric dengue vaccine. **Vaccine**, 22, 1275-1280, 2004.

SILVA, E. N. **Ambientes Atmosféricos Intra-urbanos na cidade de São Paulo e possíveis correlações com doenças dos aparelhos: respiratório e circulatório**. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SILVA, J. B. e BARROS, M.B.B. Epidemiologia e desigualdade: notas sobre a teoria e a história. **Revista Panamericana de Saúde Pública**, nº12, v. 6, p.375-383, 2002.

SILVA, L. J. da; ANGERAMI, R. N. **Viroses Emergentes no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008.

SILVA, L. J. Organização do espaço e doença. In.: ABRASCO. **Textos de apoio. Epidemiologia 1**. Rio de Janeiro: PEC/ ENSP-ABRASCO, 1985.

SILVA, L. J. O conceito de espaço na epidemiologia das doenças infecciosas. **Cad. de Saúde Pública**. vol. 13, nº4. pag. 585-593. 1997.

SYME, S. L.; BERKMAN, L. F. Social Class, Susceptibility and Sickness. **Am Journal Epidemiology**. nº 104, p. 1-8, 1976.

SMITH, K. **Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster**. 3ª ed.London: Routledge, 2001.

SOBRAL, H. R. Heat island in São Paulo, Brazil: Effects on health. **Critical Public Health**, v. 15, n. 2, p. 147-156, 2005.

SORRE, Maximilien. **Les fondements de la geographie humaine**. Paris: Armand Colin, 1951.

SOUSA, L. B.; ZANELLA, M. E. **Percepção de Riscos Ambientais: Teoria e Aplicações**. 2ªed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

SOUSA, P.R. **Investigação das características de temperatura e umidade do ar da cidade de Fortaleza**. (Relatório de graduação). Fortaleza: Depto. de Geografia/UFC, 2002.

SOUZA, S.S. de. **Correlação entre os casos de dengue, pluviosidade e a densidade larvária de *Aedes aegypti* no Estado de Goiás, no período de 2001 a 2005**. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical). Goiânia: UFG, 2006. 30p.

SOUZA, C. G. **A influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2007.

SOUZA, W. de. (coord.). **Doenças negligenciadas**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2010. 56 p. (Ciência e tecnologia para o desenvolvimento nacional. Estudos estratégicos).

SOUZA, M.S. Meio ambiente urbano e saneamento básico. **Rev. Mercator**. n.1, p. 41-52, 2002.

SOUZA, M.S. Segregação socioespacial em Fortaleza, p. 149-161. In: SILVA, J.B; DANTAS, E.W.C; ZANELLA, M.E; MEIRELES, A.J.A. (orgs). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no Nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. 446p.

SOUZA, Maria Salete de. Análise da estrutura urbana. In: DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; SILVA José Borzacchiolo da; COSTA, Maria Clélia Lustosa (Org.). **De cidade à metrópole: (trans)formações urbanas em Fortaleza**. Fortaleza: Edições UFC, 2009. p.13-86.

SOUZA, N. M. N.; DANTAS, R. T.; LIMEIRA, R. C. Influência de variáveis meteorológicas sobre a incidência do dengue, meningite, e pneumonia em João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 22, nº 2, p. 183-192, 2007.

SOUZA, S.S. de. **Correlação entre os casos de dengue, pluviosidade e a densidade larvária de *Aedes aegypti* no Estado de Goiás, no período de 2001 a 2005**. (Dissertação de Mestrado). Goiânia: UFG- Programa de Pós-Graduação em Medicina Tropical, 2006. 30p.

SCHREIBER, K. V. **An investigation of relationships between climate and dengue using a water budgeting technique**. USA: Int J Biometeorol, p.81-89, 2001.

STREINER, D. L. Being inconsistent about consistency: when coefficient alpha does and doesn't matter. **Journal of Personality Assessment**. v. 80, p. 217-222. 2003.

TAYLOR, R.; RIEGER, A. Rudolf Virchow on the Thyphus Epidemia in Upper Silesia: na Introduction and Translation. **Sociology of the Health and Illness**. n° 6, p. 201-17, 1984.

TAUIL, P.L. 2001. Urbanização e ecologia do dengue. **Cadernos de Saúde Pública**, 17, S99-S102, 2001.

TAUIL, L.P. 2002. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, 18 (3), 867-871, 2002.

TAVARES, Antônio Carlos. Critérios de escolha de anos padrões para análise rítmica. **Boletim de Geografia**, v.2, n.1, pp. 79-87, 1976.

TEIXEIRA, Maria da Glória Lima Cruz; BARRETO, Maurício Lima; GUERRA, Zouraide. Epidemiologia e medidas de Prevenção do Dengue. **Informe Epidemiológico do Sistema Único de Saúde**, Brasília, v. 8, n. 4, p. 5-33, out/dez, 1999.

TEIXEIRA, M.G.; COSTA, M.C.N.; GUERRA, Z.; BARRETO, M.L. Dengue in Brazil: situation-2001 and Trends. **Dengue Bulletin**, n.26, p.70-76, 2002.

TOWNSEND, P.; DAVIDSON, N. **Inequalities in Health**. Harmondsworth, Penguin, 1982.

UJVARI, S. C. **Meio ambiente e epidemias**. São Paulo: Editora Senac SP, 2004.

VASCONCELOS, P. F. C.; MENEZES, D. B.; MELO, L. P. et al. A large epidemic of dengue fever with dengue hemorrhagic cases in Ceará State, Brazil, 1994. **Rev. Ins. Med. Trop. São Paulo**, nº37, v.3, pág. 253-5, 1995.

VASCONCELOS, P. F. C; LIMA, J. W.; TRAVASSOS DA ROSA, A.P.A.; TIMBÓ, M.J.; TRAVASSOS DA ROSA, L.S.; LIMA, H.R.; RODRIGUES S.J.; TRAVASSOS DA ROSA, J.S. **Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito sorológico aleatório**. Rev. Saúde Pública, nº32, v.5, 1998, p. 447-54.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

VERONESI, R. **Doenças infecciosas e parasitárias**. 8ª ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

VILAR, M.C.P; ROUQUAYROL, M.Z.; TIMBÓ, M.J.; GOMES, I.L.P. Epidemia de dengue no Ceará, 1986 – 1988. **RECCS**, 1989, p. 60-65.

VILAR, D.C.L.F. **Aspectos Clínicos e Epidemiológicos do Dengue Hemorrágico no Ceará, no período de 1994 a 2006**. (Dissertação de Mestrado). Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, 2008, 81p.

WHITEHEAD, Alfred North. **Na Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge**. Cambridge, Mass., Cambridge University Press, 1919.

Whitehorn, J.; Simmons, C.P. The pathogenesis of dengue. **Vaccine**. v.29, p. 7221-7228, 2011.

XAVIER, T. de Ma. B.S. Alterações climáticas urbanas em Fortaleza/CE. In: **IX Congresso Brasileiro de Meteorologia**. Campos do Jordão: SBMET, 1996.

XAVIER, T. de Ma. B.S. **“Tempo de Chuva”- estudos climáticos e de previsão para o Ceará e o Nordeste Setentrional**. Fortaleza: ABC Editora, 2001. 478p.

ZANELLA, M.E; CLAUDINO-SALES,V. Considerações sobre o clima urbano frente às emendas propostas à lei do uso e ocupação do solo na cidade de Fortaleza-CE. In: **Anais do V Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**, 2002. CD ROM.

ZANELLA, M. E. Eventos pluviométricos intensos em ambiente urbano: Fortaleza, episódio do dia 29/01/2004. In.: SILVA, J. B. da, et al (orgs). **Litoral e Sertão, natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006b.

ZANELLA, M. E.; SALES, M. C. L., ABREU, N. J. .A. Análise das precipitações diárias intensas e impactos gerados em Fortaleza/CE. **Rev. GEOUSP**. nº25, pp. 53-68, 2009.

ZANELLA, M.E.; COSTA, M.C.L. da.; PANIZZA, A. de C.; ROSA, S.V. Vulnerabilidade socioambiental de Fortaleza. In: COSTA, M.C.L. da; DANTAS, E.W.C. (org.). **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

ZANELLA, M. E. ; MOURA, M. O. O Clima das cidades do Nordeste brasileiro: contribuições no planejamento e gestão urbana. **Revista da ANPEGE**, v. 9, p. 75-89, 2013.

ZEM, J. M. **Interações entre a temperatura do ar e a incidência de Doenças respiratórias na população infantil da cidade de São José dos Pinhais/PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

WATTS, D.M.; BURKE, D.S.; HARRISON B. A.; WHITMIRE, R. E. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. **Am J Trop Med Hyg**, v. 36, p. 143-452. 1987.

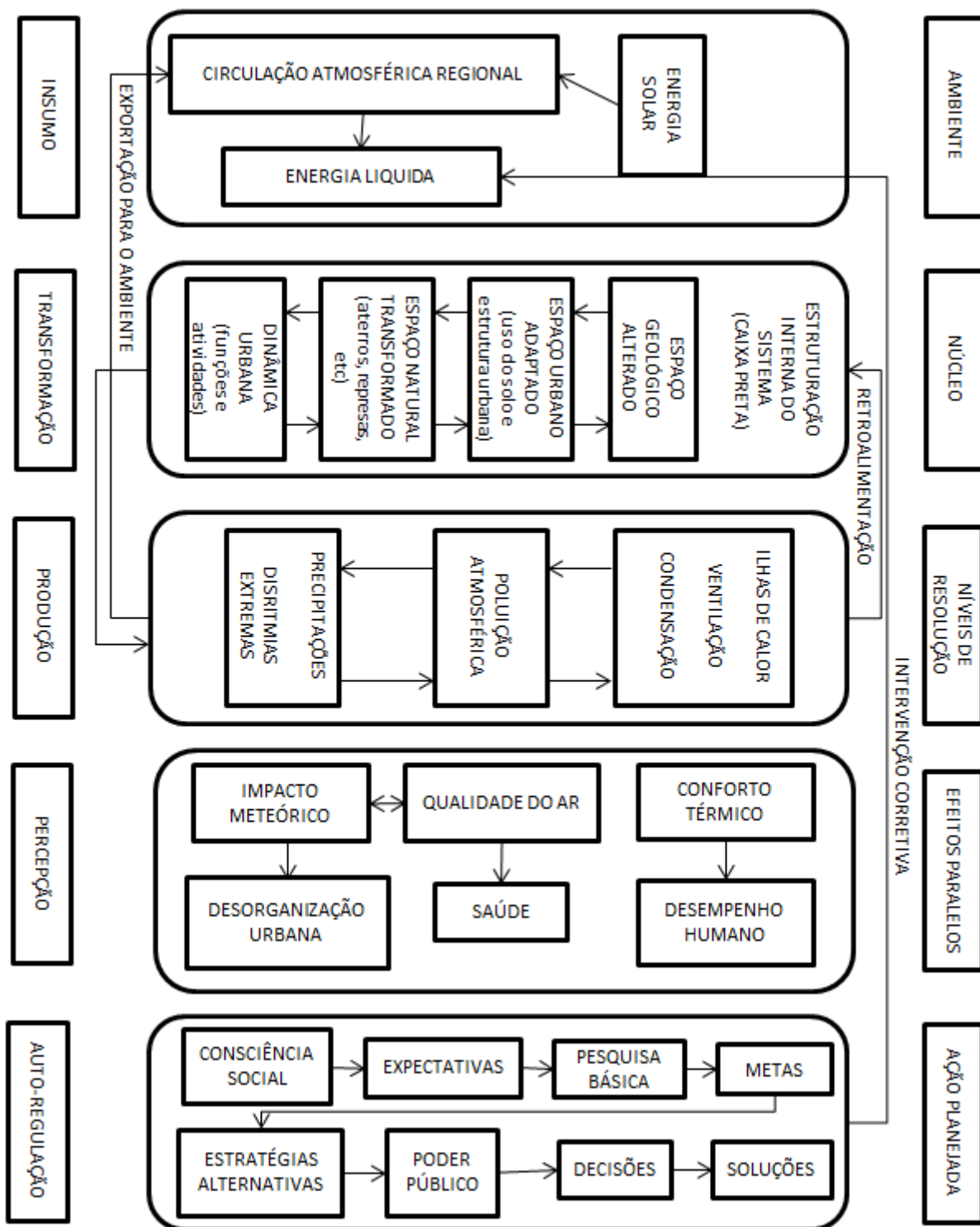
WHITE, G. F. (Ed.). **Natural hazards (local, national, global)**. New York: Oxford University Press USA, 1974.

WHO, World Health Organization. **Global Health Observatory Map Gallery**. Disponível em:

http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_dengue_2008.png. Acesso em 20 de janeiro de 2014.

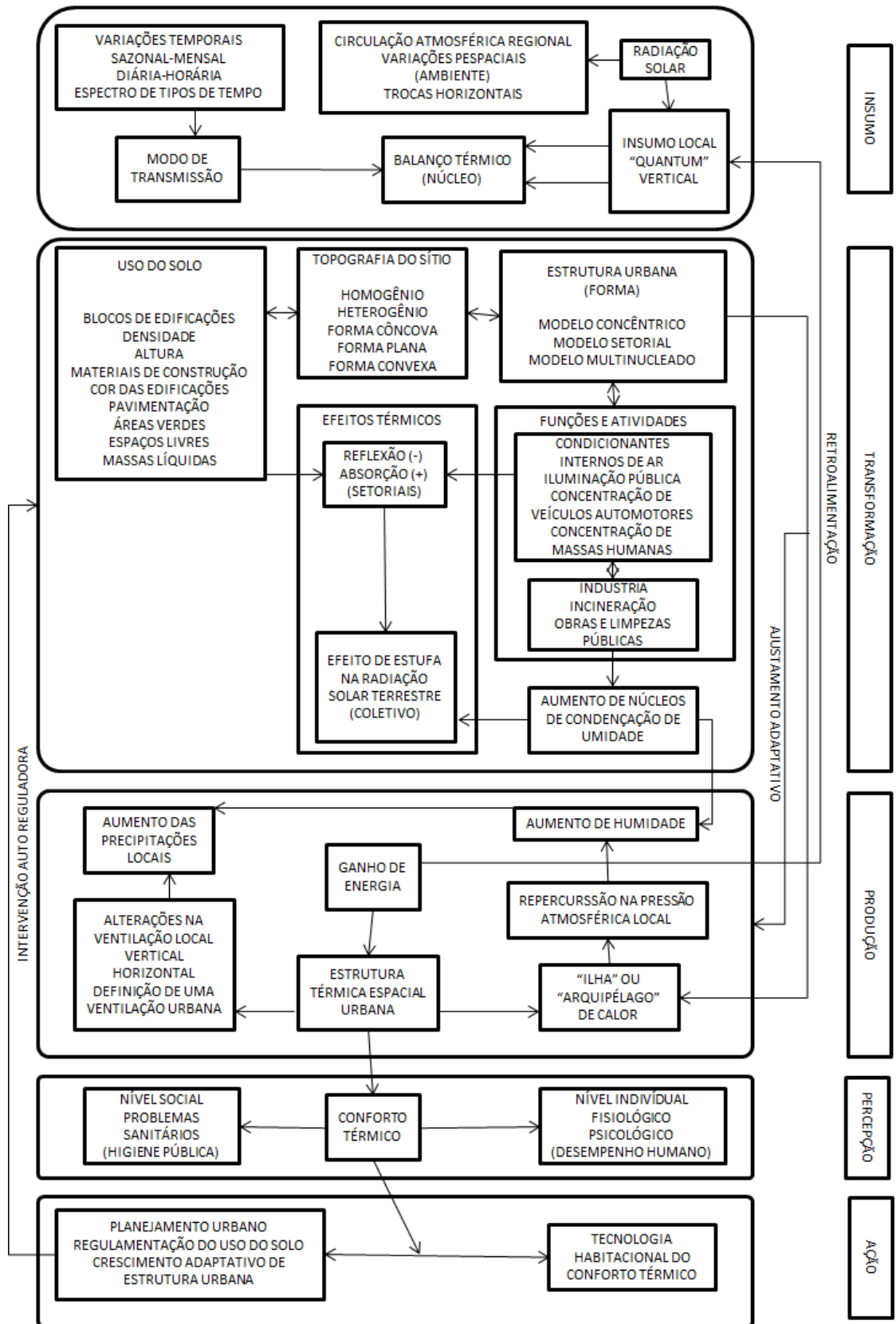
WHO, World Health Organization. **Dengue control**. Disponível em: <<http://www.who.int/denguecontrol/en/index.html>>. Acesso em 20 de janeiro de 2014.

APÊNDICE A – S.C.U. – SISTEMA CLIMA URBANO



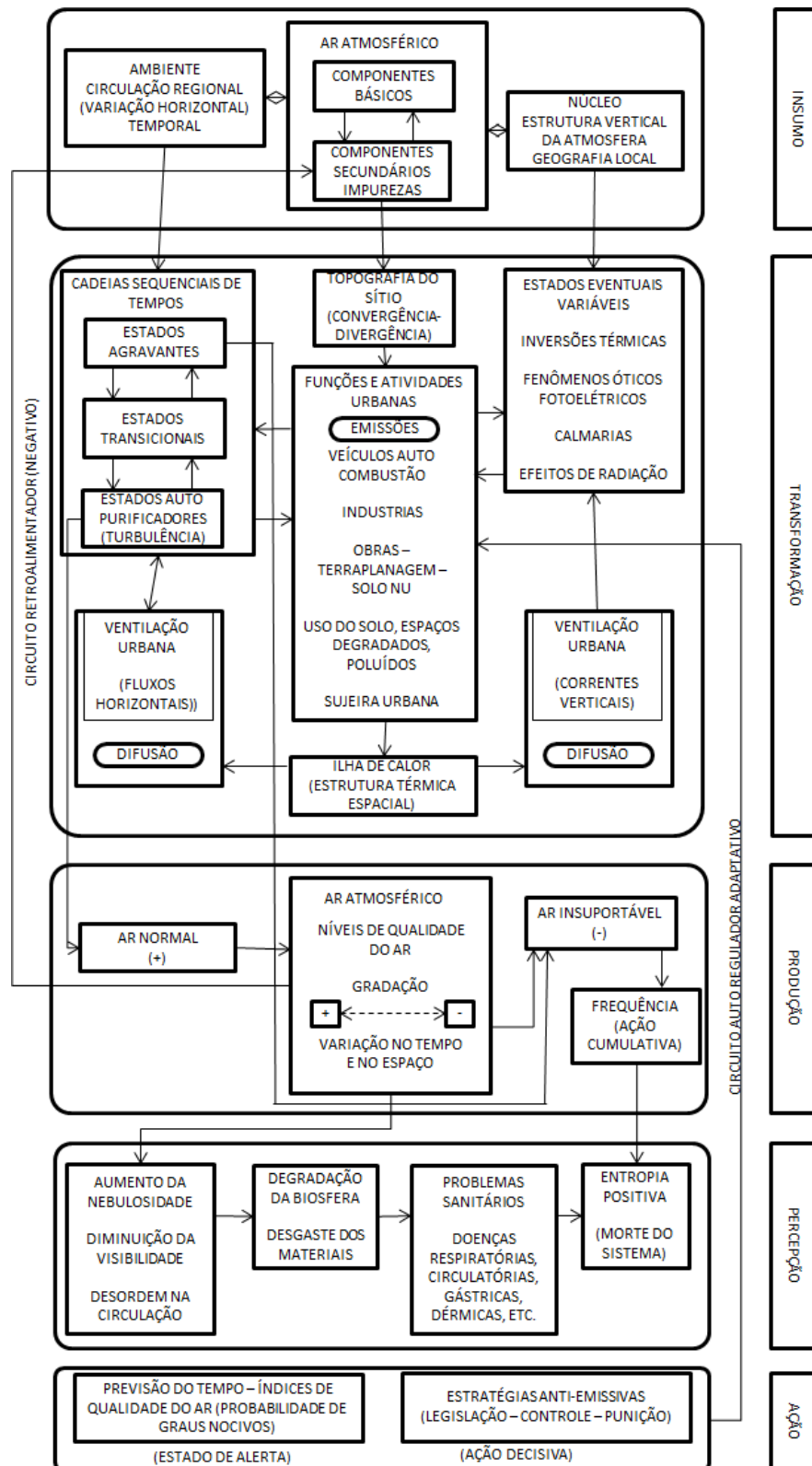
Fonte: Adaptado de Monteiro, 2003

APÊNDICE B – CANAL I – O CONFORTO TÉRMICO (SUSBSISTEMA TERMODINÂMICO)



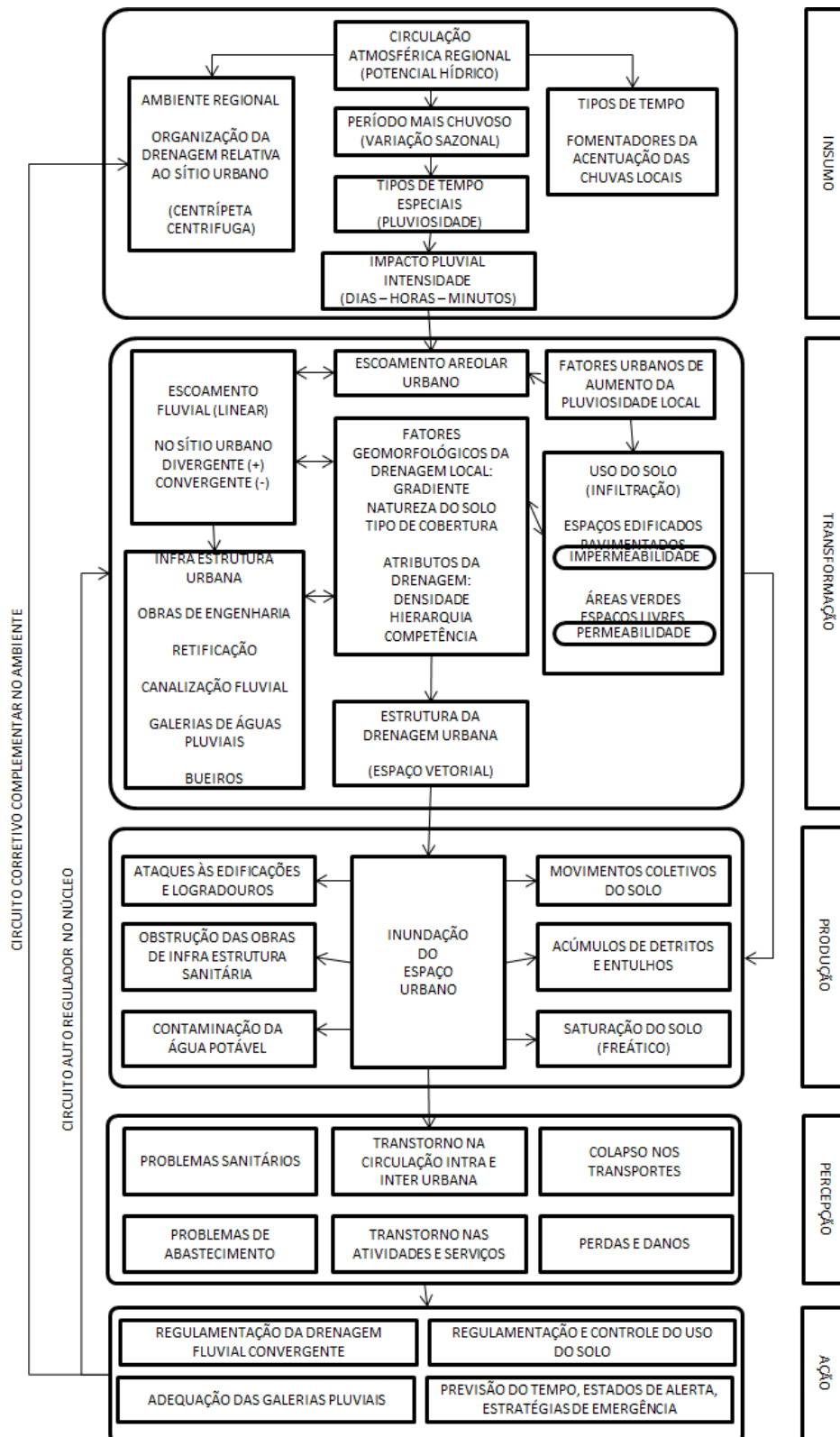
Fonte: Adaptado de Monteiro, 2008

APÊNDICE C – CANAL II – A QUALIDADE DO AR (SUBSISTEMAS FÍSICO-QUÍMICO)



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2008.

APÊNDICE D – CANAL III – IMPACTO METEÓRICO (SUBSISTEMA HIDRODINÂMICO)



Fonte: Adaptado de Monteiro, 2008

APÊNDICE E – MACRO E MICRO DETERMINANTES DE TRANSMISSÃO DA DENGUE

Macro-determinantes de transmissão do dengue: Fatores ambientais e sociais de risco	Micro-determinantes da transmissão do dengue: hospedeiro, agente e vetor.
<p>Fatores Ambientais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latitude: 35º Norte a 35º Sul • Altitudes: Inferior a 2200 m • Faixa de temperatura do ambiente: de 15º a 40º C. • Umidade relativa do Ar: de moderada a alta. <p>Sociais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Densidade Populacional: de moderada a alta • Padrões de Assentamento: Urbanização não planejada e alta densidade de assentamento • Habitação: Paredes laterais inadequadas ou ausentes, e bocas de lobo e calhas entupidas com entulhos. • Abastecimento de Água: água armazenada em casa com mais de 7 dias; domicílios sem abastecimento de água encanada, disponibilidade intermitente; tonéis, caixas d'água e tanques destampados. • Coleta de resíduos sólidos: recipientes de armazenagem não adequados; Coleta inadequada ou ausente; pequenos contêineres descartados com menos de 50 litros, pneus, pilhas de pneus e sucatas de automóveis. <p>Status socioeconômico</p> <p>Períodos de inatividade durante o período diurno dentro do domicílio</p> <p>Crenças e conhecimento sobre o dengue</p>	<p>Fatores individuais</p> <p>Do hospedeiro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sexo • Idade • Status imunológico • Condições específicas de saúde • Ocupação <p>Do agente etiológico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nível da viremia <p>Do vetor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abundância e tipos de locais de produção do • mosquito (criadouros) • Densidade de fêmeas adultas • Frequência de alimentação • Hospedeiro preferencial • Disponibilidade de hospedeiros • Suscetibilidade inata à infecção

Fonte: Adaptado de OPAS (1997, p.19-20)

APÊNDICE F - FATORES QUE INFLUENCIAM NA PRODUÇÃO DO DENGUE

VETOR	HOSPEDEIRO (homem)	VÍRUS
<p>Dinâmica das populações</p> <p>Distribuição</p> <p>Dispersão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimento do vetor • Raio de dispersão • Transporte (terrestre, marítimo, aéreo) <p>Densidade</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taxa de reprodução e longevidade • Clima: chuvas, umidade e temperatura do ar • Saneamento ambiental (criadouros potenciais): Domiciliar, peridomiciliar e logradouros públicos <p>Quantitativo de mosquitos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relação entre machos e fêmeas <p>Quantidade de ovos depositados</p> <p>A INTERAÇÃO DESSES FATORES DETERMINA A COMPETÊNCIA VETORIAL</p>	<p>Susceptibilidade (universal)</p> <p>Imunidade individual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den1 • Den2 • Den3 • Den4 <p>Várias combinações</p> <p>Imunidade coletiva</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den1 • Den2 • Den3 • Den4 <p>Várias combinações possíveis com diferentes graus de imunidade de grupo</p> <p>Fatores individuais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raça? • Estado nutricional? • Doenças Pré-existentes • Intervalo entre as infecções <p>Organização do espaço social</p> <ul style="list-style-type: none"> • Densidade populacional • Hábitos e modos de vida <p>PROBABILIDADE DE ADQUIRIR INFECÇÕES</p>	<p>Vírus</p> <p>Sorotipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den1 • Den2 • Den3 • Den4 <p>Diferenças genéticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sorotipos associados à origem geográfica <p>Virulência das cepas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de vírus inoculado no hospedeiro • Circulação prévia de outros vírus nas populações • Intervalo de tempo ocorrido entre as infecções no indivíduo e nas populações • Ordem sequencial das infecções dos 4 sorotipos (todas as combinações possíveis) • Transmissão transovariana <p>PROBABILIDADE DE TRANSMISSÃO</p>

Fonte: Adaptado de Teixeira, Barreto e Guerra (1999, p.10).

APÊNDICE G – BAIRROS DE CADA SECRETARIA EXECUTIVA REGIONAL (SER)

Regionais	Nº de bairros	Bairros
SER I	15	Vila Velha, Jardim Guanabara, Jardim Iracema, Barra do Ceará, Floresta, Álvaro Weyne, Cristo Redentor, Ellery, São Gerardo, Monte Castelo, Carlito Pamplona, Pirambú, Farias Brito, Jacarecanga e Moura Brasil.
SER II	21	Aldeota, Cais do Porto, Cidade 2000, Cocó, De Lourdes, Dionísio Torres, Engenheiro Luciano Calvalcante, Guararapes, Joaquim Távora, Manuel Dias Branco, Meireles, Mucuripe, Papicu, Praia de Iracema, Praia do Futuro I e II, Salinas, São João do Tauape, Varjota, Vicente Pinzon, Centro.
SER III	17	Amadeu Furtado, Antônio Bezerra, Autran Nunes, Bonsucesso, Bela Vista, Dom Lustosa, Henrique Jorge, João XXIII, Jôquei Clube, Olavo Oliveira, Padre Andrade, Parque Araxá, Pici, Parquelândia, Presidente Kennedy, Rodolfo Teófilo e Quintino Cunha.
SER IV	19	São José Bonifácio, Benfica, Fátima, Jardim América, Damas, Parreão, Bom Futuro, Vila União, Montese, Couto Fernandes, Pan Americano, Demócrito Rocha, Itaoca, Parangaba, Serrinha, Aeroporto, Itaperi, Dendê e Vila Pery.
SER V	18	Conjunto Ceará, Siqueira, Mondubim, Conjunto José Walter, Granja Lisboa, Granja Portugal, Bom Jardim, Genibaú, Canindezinho, Vila Manoel Sátiro, Parque São José, Parque Santa Rosa, Maraponga, Jardim Cearense, Conjunto Esperança, Presidente Vargas, Planalto Ayrton Senna e Novo Mondubim.
SER VI	19	Aerolândia, Ancuri, Alto da Balança, Barroso, Boa Vista (unificação do Castelão com Mata Galinha), Cambeba, Cajazeiras, Cidade dos Funcionários, Coaçu, Conjunto Palmeiras (parte do Jangurussu), Curió, Dias Macedo, Edson Queiroz, Guajerú, Jangurussu, Jardim das Oliveiras, José de Alencar (antigo Alagadiço Novo), Messejana, Parque Dois Irmãos, Passaré, Paupina, Parque Manibura, Parque Iracema, Parque Santa Maria (parte do Ancuri), Pedras, Lagoa Redonda, Sabiaguaba, São Bento (parte do Paupina) e Sapiranga.

Fonte: IPECE, 2007

APÊNDICE H – CASOS NOVOS DE DENGUE POR CAPITAL ENTRE OS ANOS
DE 2003 E 2005

Capital	2003	2004	2005
Porto Velho	1.024	505	458
Rio Branco	843	3904	1.937
Manaus	3.718	762	914
Boa Vista	4.514	524	1.944
Belém	2.568	2165	1.313
Macapá	3.803	2130	1.865
Palmas	669	20	1.488
São Luís	497	133	2.437
Teresina	3.972	121	173
Fortaleza	12.400	527	11.822
Natal	10.713	816	1.461
João Pessoa	198	246	536
Recife	160	138	542
Maceió	3.038	2443	1.423
Aracaju	1.270	159	266
Salvador	907	153	262
Belo Horizonte	1.592	422	131
Vitória	6.155	326	275
Rio de Janeiro	1.531	567	953
São Paulo	1.674	110	283
Curitiba	23	7	9
Florianópolis	10	2	5
Porto Alegre	20	3	13
Campo Grande	1.146	25	89
Cuiabá	2.813	22	21
Goiânia	6.071	3465	9.062
Brasília	888	262	388
Total	72.217	19.957	40.070

Fonte: MS/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN

APÊNDICE I – CASOS DE DENGUE, INCIDÊNCIA E TIPO DE VÍRUS
CIRCULANTE NOS ANOS DE 1986 A 2013 EM FORTALEZA

Anos	Nº de casos	Incidência	Tipo de vírus
1986	1724	110,5	D1
1987	711	44,4	D1
1988	77	0,4	D1
1989	744	44,2	D1
1990	4942	286,8	D1
1991	3026	171,1	D1
1992	831	46,1	D1
1993	7	0,4	D1
1994	28517	1524,6	D1 + D2
1995	6	0,3	D1 + D2
1996	30	1,5	D1 + D2
1997	511	25,4	D1 + D2
1998	2176	105,9	D1 + D2
1999	7000	333,7	D1 + D2
2000	9510	444,1	D1 + D2
2001	13722	599,4	D1 + D2
2002	4807	216,5	D1 + D2 + D3
2003	9012	399,4	D1 + D2 + D3
2004	594	25,3	D3
2005	11776	495,8	D1 + D3
2006	15865	656,4	D2 + D3
2007	11447	470,8	D2 + D3
2008	33845	1368,2	D2 + D3
2009	4142	165,3	D2
2010	3874	71,9	D1 + D2
2011	34473	1378,75	D1 + D3 + D4
2012	39110	1572,44	D1 + D4
2013	8880	1317,3	D1 + D4

Fonte: SMS/Fortaleza - Sistema de Monitoramento Diário de Agravos-SIMDA e MS/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN.

APÊNDICE J – CORRELAÇÕES ENTRE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 SEM O ADIANTAMENTO DE MÊS

CORRELATIONS														
		Precip. em 2001	Precip. em 2002	Precip. em 2003	Precip. em 2004	Precip. em 2005	Precip. em 2006	Precip. em 2007	Precip. em 2008	Precip. em 2009	Precip. em 2010	Precip. em 2011	Precip. em 2012	Precip. em 2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,765	0,848	0,833	0,416	0,913	0,986	0,729	0,823	0,851	0,934	0,303	0,549	0,766
	Sig. (2-tailed)	0,004	0,000	0,001	0,178	0,000	0,000	0,007	0,001	0,000	0,000	0,338	0,064	0,004
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,278	0,399	0,550	0,741	0,273	0,265	0,562	0,460	0,621	0,338	0,931	0,467	0,485
	Sig. (2-tailed)	0,382	0,199	0,064	0,006	0,391	0,406	0,057	0,132	0,031	0,283	0,000	0,125	0,110
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,848	0,912	0,913	0,539	0,828	0,892	0,850	0,871	0,937	0,976	0,445	0,648	0,699
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,000	0,071	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,147	0,023	0,011
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,097	-0,019	-0,076	0,258	-0,249	-0,121	-0,192	0,333	-0,089	-0,043	0,692	-0,196	-0,153
	Sig. (2-tailed)	0,764	0,954	0,815	0,418	0,435	0,707	0,549	0,289	0,782	0,896	0,013	0,542	0,635
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,129	0,117	0,020	0,052	0,298	0,317	-0,047	-0,126	0,137	0,009	-0,215	0,081	0,585
	Sig. (2-tailed)	0,690	0,718	0,950	0,872	0,346	0,315	0,884	0,696	0,672	0,977	0,503	0,803	0,046
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,505	0,624	0,492	0,164	0,758	0,887	0,362	0,531	0,584	0,649	0,058	0,253	0,839
	Sig. (2-tailed)	0,094	0,030	0,104	0,609	0,004	0,000	0,248	0,076	0,046	0,022	0,858	0,428	0,001
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,652	0,847	0,884	0,558	0,923	0,925	0,799	0,684	0,900	0,863	0,258	0,723	0,840
	Sig. (2-tailed)	0,022	0,001	0,000	0,059	0,000	0,000	0,002	0,014	0,000	0,000	0,418	0,008	0,001
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,785	0,887	0,893	0,638	0,722	0,712	0,840	0,827	0,848	0,928	0,368	0,737	0,394
	Sig. (2-tailed)	0,002	0,000	0,000	0,026	0,008	0,009	0,001	0,001	0,000	0,000	0,239	0,006	0,206

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,180	0,173	0,498	0,417	0,154	0,059	0,652	0,173	0,530	0,211	0,622	0,472	0,324
	Sig. (2-tailed)	0,575	0,591	0,100	0,178	0,632	0,855	0,021	0,590	0,076	0,509	0,031	0,122	0,304
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,329	-0,242	-0,350	-0,372	-0,133	-0,158	-0,325	-0,526	-0,303	-0,337	-0,614	-0,208	0,005
	Sig. (2-tailed)	0,297	0,449	0,265	0,234	0,681	0,624	0,302	0,079	0,339	0,284	0,034	0,516	0,988
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,521	0,663	0,870	0,759	0,564	0,432	0,921	0,593	0,813	0,692	0,520	0,848	0,303
	Sig. (2-tailed)	0,082	0,019	0,000	0,004	0,056	0,161	0,000	0,042	0,001	0,013	0,083	0,000	0,338
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,973	0,925	0,753	0,383	0,593	0,759	0,649	0,889	0,784	0,951	0,339	0,457	0,500
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,000	0,005	0,219	0,042	0,004	0,023	0,000	0,003	0,000	0,281	0,136	0,098
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,443	0,718	0,666	0,485	0,823	0,835	0,585	0,512	0,744	0,690	0,136	0,570	0,839
	Sig. (2-tailed)	0,149	0,009	0,018	0,110	0,001	0,001	0,046	0,089	0,005	0,013	0,673	0,053	0,001
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE L – CORRELAÇÕES ENTRE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE UM MÊS

		Correlations													
		Precip. em 2001	Precip. em 2002	Precip. em 2003	Precip. em 2004	Precip. em 2005	Precip. em 2006	Precip. em 2007	Precip. em 2008	Precip. em 2009	Precip. em 2010	Precip. em 2011	Precip. em 2012	Precip. em 2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,720	0,830	0,942	0,724	0,713	0,664	0,923	0,790	0,898	0,872	0,528	0,803	0,450	
	Sig. (2-tailed)	0,008	0,001	0,000	0,008	0,009	0,019	0,000	0,002	0,000	0,000	0,078	0,002	0,142	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,159	0,170	0,286	0,439	0,150	0,155	0,212	0,411	0,239	0,210	0,605	0,236	0,180	
	Sig. (2-tailed)	0,622	0,598	0,368	0,153	0,642	0,631	0,509	0,185	0,455	0,512	0,037	0,461	0,575	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,547	0,681	0,880	0,820	0,569	0,459	0,889	0,671	0,813	0,700	0,642	0,826	0,325	
	Sig. (2-tailed)	0,066	0,015	0,000	0,001	0,053	0,133	0,000	0,017	0,001	0,011	0,024	0,001	0,303	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	-0,162	-0,245	-0,275	-0,210	-0,238	-0,258	-0,257	-0,091	-0,335	-0,143	-0,242	-0,172	-0,415	
	Sig. (2-tailed)	0,614	0,442	0,386	0,513	0,456	0,418	0,419	0,779	0,287	0,657	0,448	0,593	0,180	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	0,337	0,501	0,449	0,163	0,768	0,841	0,325	0,415	0,513	0,531	0,033	0,255	0,830	
	Sig. (2-tailed)	0,284	0,097	0,144	0,613	0,004	0,001	0,302	0,180	0,088	0,076	0,919	0,424	0,001	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,735	0,896	0,889	0,560	0,918	0,930	0,779	0,802	0,865	0,938	0,248	0,700	0,672
	Sig. (2-tailed)	0,006	0,000	0,000	0,058	0,000	0,000	0,003	0,002	0,000	0,000	0,436	0,011	0,017
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,636	0,766	0,963	0,729	0,805	0,745	0,942	0,762	0,933	0,824	0,639	0,788	0,632
	Sig. (2-tailed)	0,026	0,004	0,000	0,007	0,002	0,005	0,000	0,004	0,000	0,001	0,025	0,002	0,028
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,304	0,417	0,721	0,679	0,358	0,183	0,842	0,353	0,678	0,441	0,550	0,764	0,223
	Sig. (2-tailed)	0,337	0,177	0,008	0,015	0,253	0,568	0,001	0,260	0,015	0,152	0,064	0,004	0,486
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,055	-0,008	0,086	0,443	-0,181	-0,151	0,011	0,305	0,029	-0,046	0,818	0,015	-0,134
	Sig. (2-tailed)	0,865	0,980	0,791	0,149	0,574	0,639	0,974	0,336	0,928	0,887	0,001	0,964	0,679
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,052	-0,001	-0,025	-0,182	0,208	0,235	-0,107	-0,125	-0,040	-0,031	-0,272	-0,068	0,276
	Sig. (2-tailed)	0,872	0,998	0,939	0,571	0,516	0,463	0,741	0,698	0,901	0,924	0,393	0,833	0,385
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,148	0,163	0,475	0,585	0,085	-0,028	0,574	0,261	0,449	0,175	0,776	0,476	0,134
	Sig. (2-tailed)	0,646	0,613	0,118	0,046	0,792	0,932	0,051	0,412	0,143	0,587	0,003	0,117	0,679
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,282	0,503	0,747	0,777	0,476	0,251	0,811	0,402	0,640	0,509	0,368	0,859	0,090
	Sig. (2-tailed)	0,374	0,095	0,005	0,003	0,118	0,432	0,001	0,195	0,025	0,091	0,240	0,000	0,781
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,620	0,791	0,930	0,625	0,918	0,896	0,862	0,714	0,931	0,836	0,453	0,753	0,853
	Sig. (2-tailed)	0,032	0,002	0,000	0,030	0,000	0,000	0,000	0,009	0,000	0,001	0,139	0,005	0,000
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE M – CORRELAÇÕES ENTRE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE DOIS MESES

Correlations														
		Precip. em 2001	Precip. em 2002	Precip. em 2003	Precip. em 2004	Precip. em 2005	Precip. em 2006	Precip. em 2007	Precip. em 2008	Precip. em 2009	Precip. em 2010	Precip. em 2011	Precip. em 2012	Precip. em 2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,313	0,378	0,668	0,685	0,283	0,149	0,757	0,401	0,623	0,395	0,709	0,662	0,191
	Sig. (2-tailed)	0,323	0,226	0,018	0,014	0,373	0,644	0,004	0,197	0,031	0,204	0,010	0,019	0,553
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,080	-0,038	0,039	-0,009	0,041	0,040	0,046	0,300	-0,021	0,161	0,217	-0,021	-0,153
	Sig. (2-tailed)	0,804	0,907	0,904	0,977	0,900	0,901	0,887	0,343	0,948	0,616	0,497	0,948	0,635
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,164	0,166	0,467	0,542	0,101	-0,011	0,568	0,278	0,435	0,201	0,736	0,463	0,105
	Sig. (2-tailed)	0,611	0,606	0,126	0,069	0,755	0,973	0,054	0,382	0,158	0,532	0,006	0,130	0,744
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	-0,215	-0,350	-0,331	-0,365	-0,280	-0,303	-0,260	-0,210	-0,364	-0,221	-0,284	-0,248	-0,390
	Sig. (2-tailed)	0,503	0,264	0,294	0,243	0,378	0,338	0,414	0,512	0,245	0,491	0,372	0,437	0,210
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	0,782	0,877	0,831	0,427	0,901	0,975	0,704	0,816	0,833	0,935	0,245	0,565	0,723
	Sig. (2-tailed)	0,003	0,000	0,001	0,166	0,000	0,000	0,011	0,001	0,001	0,000	0,442	0,056	0,008
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,586	0,714	0,927	0,680	0,701	0,600	0,980	0,620	0,911	0,764	0,522	0,822	0,518
	Sig. (2-tailed)	0,045	0,009	0,000	0,015	0,011	0,039	0,000	0,031	0,000	0,004	0,082	0,001	0,085
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,508	0,529	0,721	0,686	0,371	0,333	0,740	0,625	0,693	0,554	0,817	0,591	0,304
	Sig. (2-tailed)	0,092	0,077	0,008	0,014	0,235	0,291	0,006	0,030	0,012	0,061	0,001	0,043	0,337
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,021	-0,020	0,241	0,475	-0,124	-0,183	0,293	0,168	0,214	-0,042	0,836	0,223	0,006

	Sig. (2-tailed)	0,947	0,952	0,451	0,119	0,702	0,568	0,355	0,602	0,504	0,896	0,001	0,487	0,984
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	-0,173	-0,311	-0,290	-0,183	-0,337	-0,339	-0,257	-0,060	-0,339	-0,200	0,011	-0,232	-0,407
	Sig. (2-tailed)	0,591	0,325	0,361	0,569	0,284	0,281	0,420	0,853	0,281	0,533	0,973	0,469	0,189
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	0,295	0,310	0,245	-0,038	0,375	0,444	0,164	0,220	0,246	0,305	-0,109	0,053	0,325
	Sig. (2-tailed)	0,351	0,326	0,443	0,907	0,229	0,149	0,611	0,492	0,441	0,335	0,736	0,871	0,302
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	-0,067	-0,181	-0,045	0,254	-0,307	-0,305	-0,050	0,139	-0,095	-0,168	0,672	-0,064	-0,236
	Sig. (2-tailed)	0,836	0,574	0,890	0,426	0,331	0,335	0,876	0,667	0,769	0,601	0,017	0,843	0,460
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,024	-0,012	0,318	0,354	-0,035	-0,131	0,468	0,035	0,340	-0,001	0,661	0,318	0,178
	Sig. (2-tailed)	0,940	0,971	0,314	0,259	0,914	0,684	0,125	0,914	0,280	0,999	0,019	0,314	0,581
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,663	0,727	0,888	0,704	0,692	0,676	0,853	0,811	0,859	0,791	0,753	0,673	0,526
	Sig. (2-tailed)	0,019	0,007	0,000	0,011	0,013	0,016	0,000	0,001	0,000	0,002	0,005	0,016	0,079
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE N – CORRELAÇÕES ENTRE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE TRÊS MESES

		Correlations													
		Precip. em 2001	Precip. em 2002	Precip. em 2003	Precip. em 2004	Precip. em 2005	Precip. em 2006	Precip. em 2007	Precip. em 2008	Precip. em 2009	Precip. em 2010	Precip. em 2011	Precip. em 2012	Precip. em 2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,006	-0,067	0,161	0,400	-0,197	-0,229	0,201	0,175	0,112	-0,054	0,744	0,147	-0,114	
	Sig. (2-tailed)	0,984	0,837	0,618	0,197	0,540	0,473	0,532	0,586	0,730	0,868	0,006	0,649	0,725	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,095	-0,107	-0,121	-0,166	-0,253	-0,219	-0,111	0,007	-0,208	-0,046	-0,058	-0,108	-0,409	
	Sig. (2-tailed)	0,768	0,741	0,708	0,606	0,428	0,495	0,731	0,983	0,517	0,888	0,858	0,739	0,186	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,047	-0,177	-0,035	0,239	-0,327	-0,309	-0,038	0,126	-0,097	-0,159	0,624	-0,057	-0,265	
	Sig. (2-tailed)	0,884	0,583	0,915	0,454	0,299	0,328	0,906	0,696	0,763	0,623	0,030	0,860	0,405	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	-0,165	-0,318	-0,371	-0,341	-0,355	-0,353	-0,359	-0,299	-0,431	-0,328	-0,271	-0,300	-0,414	
	Sig. (2-tailed)	0,609	0,314	0,236	0,278	0,258	0,261	0,252	0,345	0,161	0,297	0,394	0,343	0,181	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	0,656	0,797	0,938	0,705	0,727	0,651	0,958	0,719	0,909	0,848	0,478	0,824	0,470	
	Sig. (2-tailed)	0,021	0,002	0,000	0,011	0,007	0,022	0,000	0,008	0,000	0,000	0,116	0,001	0,123	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,359	0,396	0,635	0,721	0,231	0,177	0,669	0,496	0,604	0,389	0,876	0,559	0,248	
	Sig. (2-tailed)	0,252	0,203	0,027	0,008	0,471	0,583	0,017	0,101	0,037	0,211	0,000	0,059	0,437	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,121	0,094	0,298	0,486	-0,056	-0,108	0,329	0,299	0,229	0,126	0,666	0,301	-0,107	
	Sig. (2-tailed)	0,709	0,771	0,347	0,109	0,862	0,739	0,296	0,345	0,474	0,696	0,018	0,342	0,742	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2008	Pearson Correlation	-0,151	-0,298	-0,243	0,035	-0,413	-0,367	-0,266	0,036	-0,298	-0,256	0,408	-0,252	-0,361	
	Sig. (2-tailed)	0,640	0,347	0,448	0,915	0,182	0,240	0,403	0,911	0,346	0,421	0,188	0,430	0,249	

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	-0,251	-0,415	-0,434	-0,370	-0,432	-0,418	-0,414	-0,317	-0,494	-0,378	-0,282	-0,355	-0,525
	Sig. (2-tailed)	0,431	0,180	0,159	0,237	0,161	0,177	0,181	0,315	0,102	0,225	0,375	0,258	0,080
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	0,352	0,516	0,439	0,333	0,366	0,383	0,453	0,354	0,545	0,475	0,152	0,359	0,371
	Sig. (2-tailed)	0,261	0,086	0,154	0,290	0,243	0,219	0,139	0,258	0,067	0,118	0,637	0,252	0,235
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	-0,246	-0,430	-0,429	-0,251	-0,494	-0,458	-0,426	-0,160	-0,498	-0,354	-0,005	-0,377	-0,542
	Sig. (2-tailed)	0,440	0,163	0,164	0,431	0,103	0,134	0,167	0,620	0,100	0,259	0,987	0,227	0,069
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,061	-0,172	-0,121	0,250	-0,342	-0,273	-0,206	0,177	-0,180	-0,198	0,670	-0,186	-0,255
	Sig. (2-tailed)	0,851	0,593	0,707	0,434	0,276	0,390	0,520	0,583	0,575	0,537	0,017	0,562	0,423
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,442	0,429	0,609	0,612	0,239	0,203	0,627	0,574	0,544	0,483	0,705	0,528	0,114
	Sig. (2-tailed)	0,151	0,165	0,036	0,034	0,454	0,526	0,029	0,051	0,067	0,112	0,010	0,078	0,724
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE O – CORRELAÇÕES ENTRE UMIDADE RELATIVA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 SEM O ADIANTAMENTO DE MÊS

		Correlations													
		UR2001	UR2002	UR2003	UR2004	UR2005	UR2006	UR2007	UR2008	UR2009	UR2010	UR2011	UR2012	UR2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,841	0,787	0,772	0,349	0,828	0,883	0,727	0,855	0,883	0,781	0,713	0,636	0,664	
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,002	0,003	0,266	0,001	0,000	0,007	0,000	0,000	0,003	0,009	0,026	0,018	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,561	0,603	0,667	0,816	0,482	0,516	0,703	0,571	0,597	0,599	0,806	0,806	0,452	
	Sig. (2-tailed)	0,058	0,038	0,018	0,001	0,112	0,086	0,011	0,053	0,040	0,040	0,002	0,002	0,140	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,908	0,755	0,857	0,416	0,738	0,901	0,841	0,902	0,891	0,826	0,800	0,731	0,607	
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,005	0,000	0,179	0,006	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,002	0,007	0,036	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,144	0,205	0,147	0,138	-0,031	-0,086	0,052	0,256	-0,083	0,348	0,337	0,267	0,025	
	Sig. (2-tailed)	0,655	0,522	0,648	0,669	0,925	0,791	0,872	0,421	0,798	0,267	0,284	0,402	0,939	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	0,072	0,431	-0,035	0,399	0,396	0,343	-0,014	-0,056	0,298	-0,079	-0,009	0,050	0,452	
	Sig. (2-tailed)	0,824	0,162	0,915	0,199	0,202	0,275	0,965	0,864	0,346	0,807	0,977	0,878	0,140	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,612	0,755	0,433	0,345	0,760	0,755	0,396	0,532	0,701	0,498	0,438	0,366	0,680	
	Sig. (2-tailed)	0,035	0,005	0,160	0,272	0,004	0,005	0,202	0,075	0,011	0,100	0,154	0,242	0,015	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,802	0,815	0,777	0,520	0,864	0,919	0,768	0,790	0,930	0,682	0,697	0,709	0,735	
	Sig. (2-tailed)	0,002	0,001	0,003	0,083	0,000	0,000	0,004	0,002	0,000	0,015	0,012	0,010	0,006	

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,781	0,612	0,797	0,278	0,559	0,776	0,766	0,877	0,777	0,724	0,693	0,677	0,420
	Sig. (2-tailed)	0,003	0,034	0,002	0,381	0,059	0,003	0,004	0,000	0,003	0,008	0,013	0,016	0,174
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,404	0,134	0,595	0,542	0,249	0,278	0,706	0,305	0,375	0,423	0,576	0,605	0,179
	Sig. (2-tailed)	0,193	0,677	0,041	0,069	0,436	0,381	0,010	0,335	0,229	0,170	0,050	0,037	0,577
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,365	-0,183	-0,451	-0,121	-0,134	-0,189	-0,428	-0,500	-0,272	-0,543	-0,425	-0,436	0,066
	Sig. (2-tailed)	0,243	0,569	0,141	0,709	0,678	0,556	0,165	0,097	0,393	0,068	0,168	0,156	0,839
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,650	0,445	0,830	0,454	0,475	0,623	0,857	0,741	0,704	0,647	0,713	0,777	0,311
	Sig. (2-tailed)	0,022	0,148	0,001	0,139	0,119	0,031	0,000	0,006	0,011	0,023	0,009	0,003	0,324
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,855	0,630	0,675	0,188	0,463	0,779	0,644	0,805	0,667	0,711	0,649	0,530	0,469
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,028	0,016	0,559	0,130	0,003	0,024	0,002	0,018	0,010	0,022	0,076	0,124
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,667	0,839	0,590	0,551	0,821	0,875	0,587	0,619	0,847	0,539	0,543	0,569	0,738
	Sig. (2-tailed)	0,018	0,001	0,043	0,063	0,001	0,000	0,045	0,032	0,001	0,070	0,068	0,054	0,006
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE P – CORRELAÇÕES ENTRE UMIDADE RELATIVA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE UM MÊS

		Correlations													
		UR2001	UR2002	UR2003	UR2004	UR2005	UR2006	UR2007	UR2008	UR2009	UR2010	UR2011	UR2012	UR2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,781	0,612	0,884	0,418	0,601	0,768	0,878	0,886	0,819	0,764	0,790	0,775	0,543	
	Sig. (2-tailed)	0,003	0,034	0,000	0,176	0,039	0,004	0,000	0,000	0,001	0,004	0,002	0,003	0,068	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,423	0,406	0,548	0,266	0,332	0,222	0,488	0,489	0,226	0,663	0,545	0,549	0,425	
	Sig. (2-tailed)	0,170	0,190	0,065	0,404	0,291	0,488	0,108	0,106	0,479	0,019	0,067	0,064	0,169	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,670	0,527	0,865	0,487	0,511	0,633	0,871	0,813	0,726	0,709	0,785	0,820	0,470	
	Sig. (2-tailed)	0,017	0,078	0,000	0,108	0,089	0,027	0,000	0,001	0,007	0,010	0,002	0,001	0,123	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	-0,009	-0,269	-0,007	-0,515	-0,229	-0,249	-0,081	-0,101	-0,372	0,155	-0,245	-0,076	-0,262	
	Sig. (2-tailed)	0,979	0,398	0,983	0,087	0,475	0,436	0,803	0,755	0,234	0,630	0,443	0,815	0,411	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	0,476	0,715	0,383	0,366	0,794	0,675	0,355	0,472	0,674	0,424	0,415	0,295	0,769	
	Sig. (2-tailed)	0,118	0,009	0,220	0,242	0,002	0,016	0,258	0,121	0,016	0,169	0,179	0,351	0,003	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,777	0,774	0,766	0,349	0,785	0,886	0,727	0,872	0,899	0,710	0,681	0,621	0,727	
	Sig. (2-tailed)	0,003	0,003	0,004	0,266	0,002	0,000	0,007	0,000	0,000	0,010	0,015	0,031	0,007	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,759	0,703	0,914	0,590	0,760	0,790	0,919	0,895	0,907	0,790	0,887	0,817	0,678	
	Sig. (2-tailed)	0,004	0,011	0,000	0,043	0,004	0,002	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,001	0,015	

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,476	0,256	0,730	0,486	0,325	0,427	0,804	0,531	0,540	0,503	0,621	0,706	0,271
	Sig. (2-tailed)	0,118	0,423	0,007	0,109	0,303	0,166	0,002	0,075	0,070	0,095	0,031	0,010	0,394
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,133	0,187	0,265	0,274	0,017	-0,072	0,201	0,310	0,018	0,336	0,438	0,416	0,109
	Sig. (2-tailed)	0,679	0,560	0,405	0,389	0,959	0,825	0,530	0,326	0,956	0,285	0,154	0,179	0,736
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,253	0,091	-0,297	0,145	0,229	-0,029	-0,291	-0,143	0,040	-0,277	-0,122	-0,279	0,083
	Sig. (2-tailed)	0,428	0,778	0,349	0,652	0,474	0,929	0,359	0,657	0,901	0,383	0,705	0,379	0,797
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,349	0,178	0,601	0,509	0,195	0,197	0,660	0,399	0,324	0,461	0,611	0,659	0,209
	Sig. (2-tailed)	0,266	0,581	0,039	0,091	0,545	0,538	0,020	0,199	0,304	0,132	0,035	0,020	0,514
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,406	0,307	0,678	0,364	0,358	0,452	0,696	0,599	0,576	0,449	0,527	0,653	0,242
	Sig. (2-tailed)	0,190	0,332	0,015	0,245	0,253	0,140	0,012	0,040	0,050	0,143	0,078	0,021	0,449
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,817	0,819	0,891	0,600	0,907	0,895	0,887	0,855	0,957	0,789	0,830	0,793	0,855
	Sig. (2-tailed)	0,001	0,001	0,000	0,039	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,002	0,000
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE Q – CORRELAÇÕES ENTRE UMIDADE RELATIVA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE DOIS MESES

		Correlations													
		UR2001	UR2002	UR2003	UR2004	UR2005	UR2006	UR2007	UR2008	UR2009	UR2010	UR2011	UR2012	UR2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,452	0,313	0,738	0,530	0,273	0,339	0,793	0,569	0,487	0,583	0,692	0,726	0,265	
	Sig. (2-tailed)	0,140	0,323	0,006	0,077	0,390	0,281	0,002	0,054	0,108	0,047	0,013	0,007	0,405	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,274	0,003	0,349	-0,156	0,057	-0,070	0,240	0,233	-0,044	0,472	0,158	0,329	-0,121	
	Sig. (2-tailed)	0,389	0,992	0,266	0,629	0,859	0,828	0,453	0,466	0,891	0,121	0,624	0,296	0,709	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,341	0,207	0,629	0,474	0,166	0,149	0,679	0,429	0,302	0,538	0,613	0,641	0,168	
	Sig. (2-tailed)	0,278	0,519	0,028	0,119	0,607	0,645	0,015	0,164	0,341	0,071	0,034	0,025	0,602	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	-0,056	-0,529	-0,144	-0,507	-0,195	-0,297	-0,255	-0,393	-0,417	-0,222	-0,436	-0,022	-0,529	
	Sig. (2-tailed)	0,863	0,077	0,655	0,092	0,543	0,348	0,424	0,206	0,177	0,488	0,156	0,945	0,077	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	0,763	0,769	0,721	0,382	0,734	0,866	0,685	0,848	0,868	0,730	0,686	0,536	0,746	
	Sig. (2-tailed)	0,004	0,003	0,008	0,221	0,007	0,000	0,014	0,000	0,000	0,007	0,014	0,073	0,005	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,687	0,555	0,884	0,566	0,569	0,718	0,933	0,781	0,823	0,713	0,790	0,758	0,528	
	Sig. (2-tailed)	0,014	0,061	0,000	0,055	0,053	0,009	0,000	0,003	0,001	0,009	0,002	0,004	0,077	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,575	0,504	0,792	0,565	0,333	0,441	0,830	0,749	0,582	0,753	0,827	0,732	0,417	
	Sig. (2-tailed)	0,050	0,095	0,002	0,056	0,290	0,151	0,001	0,005	0,047	0,005	0,001	0,007	0,178	

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,153	0,133	0,406	0,461	0,033	-0,052	0,440	0,272	0,122	0,353	0,516	0,525	0,095
	Sig. (2-tailed)	0,636	0,681	0,190	0,132	0,918	0,873	0,152	0,392	0,705	0,261	0,086	0,080	0,769
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	-0,069	-0,217	0,001	-0,284	-0,266	-0,375	-0,056	-0,081	-0,411	0,205	-0,094	-0,070	-0,297
	Sig. (2-tailed)	0,831	0,499	0,997	0,371	0,404	0,230	0,863	0,802	0,184	0,522	0,771	0,829	0,348
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,082	0,272	-0,114	0,099	0,028	0,183	0,016	0,264	0,364	-0,042	0,087	-0,289	0,265
	Sig. (2-tailed)	0,800	0,393	0,724	0,759	0,932	0,569	0,962	0,407	0,245	0,897	0,787	0,362	0,406
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,037	0,023	0,215	0,171	-0,128	-0,266	0,176	0,159	-0,158	0,322	0,313	0,311	-0,070
	Sig. (2-tailed)	0,910	0,944	0,502	0,596	0,692	0,404	0,585	0,621	0,623	0,307	0,322	0,325	0,828
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,202	0,063	0,451	0,496	0,080	0,044	0,562	0,185	0,195	0,316	0,480	0,498	0,114
	Sig. (2-tailed)	0,529	0,846	0,141	0,101	0,806	0,893	0,057	0,565	0,544	0,317	0,114	0,099	0,724
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,760	0,685	0,925	0,574	0,640	0,698	0,909	0,915	0,814	0,883	0,918	0,830	0,618
	Sig. (2-tailed)	0,004	0,014	0,000	0,051	0,025	0,012	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,032
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE R – CORRELAÇÕES ENTRE UMIDADE RELATIVA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE TRÊS MESES

		Correlations													
		UR2001	UR2002	UR2003	UR2004	UR2005	UR2006	UR2007	UR2008	UR2009	UR2010	UR2011	UR2012	UR2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,056	0,089	0,363	0,331	-0,077	-0,155	0,371	0,265	0,030	0,353	0,436	0,464	0,033	
	Sig. (2-tailed)	0,863	0,783	0,246	0,294	0,811	0,632	0,235	0,405	0,927	0,261	0,157	0,129	0,919	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,183	-0,379	0,084	-0,402	-0,072	-0,138	-0,092	-0,100	-0,331	0,057	-0,167	0,195	-0,359	
	Sig. (2-tailed)	0,570	0,225	0,796	0,195	0,825	0,669	0,776	0,758	0,293	0,860	0,604	0,544	0,252	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,024	-0,008	0,200	0,153	-0,183	-0,294	0,161	0,162	-0,153	0,277	0,276	0,345	-0,087	
	Sig. (2-tailed)	0,942	0,979	0,533	0,636	0,570	0,354	0,617	0,614	0,635	0,384	0,385	0,271	0,788	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	-0,058	-0,601	-0,341	-0,599	-0,080	-0,262	-0,469	-0,498	-0,525	-0,336	-0,489	-0,276	-0,465	
	Sig. (2-tailed)	0,859	0,039	0,278	0,040	0,805	0,411	0,124	0,100	0,080	0,286	0,107	0,386	0,127	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	0,692	0,589	0,910	0,499	0,551	0,759	0,904	0,831	0,831	0,724	0,763	0,724	0,530	
	Sig. (2-tailed)	0,013	0,044	0,000	0,098	0,063	0,004	0,000	0,001	0,001	0,008	0,004	0,008	0,077	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,413	0,413	0,730	0,591	0,261	0,327	0,754	0,615	0,498	0,591	0,759	0,735	0,365	
	Sig. (2-tailed)	0,182	0,182	0,007	0,043	0,412	0,299	0,005	0,033	0,100	0,043	0,004	0,007	0,243	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,144	0,194	0,498	0,353	-0,029	-0,027	0,484	0,421	0,150	0,462	0,500	0,557	0,091	
	Sig. (2-tailed)	0,655	0,545	0,099	0,260	0,928	0,933	0,111	0,173	0,643	0,130	0,098	0,060	0,778	

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	-0,156	-0,075	0,003	-0,011	-0,272	-0,415	-0,048	0,034	-0,325	0,207	0,104	0,095	-0,156
	Sig. (2-tailed)	0,628	0,818	0,992	0,973	0,392	0,179	0,883	0,916	0,303	0,520	0,748	0,768	0,628
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	-0,223	-0,489	-0,290	-0,443	-0,407	-0,479	-0,359	-0,351	-0,501	-0,264	-0,447	-0,097	-0,540
	Sig. (2-tailed)	0,486	0,107	0,361	0,149	0,189	0,115	0,252	0,263	0,097	0,407	0,145	0,765	0,070
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	0,088	0,553	0,281	0,557	0,061	0,480	0,371	0,451	0,586	0,094	0,447	0,165	0,419
	Sig. (2-tailed)	0,785	0,062	0,376	0,060	0,850	0,114	0,235	0,141	0,045	0,772	0,145	0,609	0,175
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	-0,231	-0,326	-0,174	-0,315	-0,405	-0,537	-0,247	-0,184	-0,526	0,026	-0,220	-0,075	-0,403
	Sig. (2-tailed)	0,470	0,302	0,588	0,319	0,191	0,072	0,439	0,567	0,079	0,935	0,491	0,817	0,194
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,111	0,082	0,055	0,159	-0,174	-0,313	-0,008	0,162	-0,167	0,207	0,264	0,228	-0,021
	Sig. (2-tailed)	0,732	0,800	0,864	0,622	0,588	0,322	0,979	0,615	0,604	0,519	0,407	0,476	0,949
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,481	0,362	0,759	0,397	0,207	0,303	0,736	0,659	0,415	0,709	0,684	0,686	0,276
	Sig. (2-tailed)	0,114	0,248	0,004	0,201	0,518	0,339	0,006	0,020	0,180	0,010	0,014	0,014	0,386
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE S – CORRELAÇÕES ENTRE A TEMPERATURA MÉDIA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 SEM O ADIANTAMENTO

		Correlations												
		Temp. do ar 2001	Temp. do ar 2002	Temp. do ar 2003	Temp. do ar 2004	Temp. do ar 2005	Temp. do ar 2006	Temp. do ar 2007	Temp. do ar 2008	Temp. do ar 2009	Temp. do ar 2010	Temp. do ar 2011	Temp. do ar 2012	Temp. do ar 2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,359	-0,512	-0,631	-0,262	-0,461	-0,753	0,060	-0,685	-0,701	0,056	-0,342	-0,169	-0,361
	Sig. (2-tailed)	0,252	0,089	0,028	0,411	0,131	0,005	0,853	0,014	0,011	0,862	0,277	0,601	0,249
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	-0,298	-0,277	-0,816	-0,245	0,033	-0,314	-0,220	-0,427	-0,625	0,430	-0,528	-0,573	0,195
	Sig. (2-tailed)	0,348	0,383	0,001	0,444	0,919	0,320	0,492	0,166	0,030	0,163	0,077	0,051	0,543
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,308	-0,411	-0,646	-0,037	-0,253	-0,650	0,166	-0,708	-0,701	0,244	-0,368	-0,105	-0,124
	Sig. (2-tailed)	0,330	0,185	0,023	0,910	0,428	0,022	0,607	0,010	0,011	0,445	0,239	0,746	0,700
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,282	0,084	-0,176	-0,134	0,369	0,314	-0,244	0,259	0,134	0,488	-0,325	-0,168	0,384
	Sig. (2-tailed)	0,375	0,794	0,585	0,679	0,238	0,320	0,444	0,416	0,679	0,108	0,302	0,601	0,218
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,634	-0,584	-0,322	-0,734	-0,877	-0,694	-0,523	-0,380	-0,578	-0,846	-0,251	-0,623	-0,900
	Sig. (2-tailed)	0,027	0,046	0,307	0,007	0,000	0,012	0,081	0,223	0,049	0,001	0,431	0,031	0,000
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,459	-0,624	-0,529	-0,617	-0,837	-0,847	-0,229	-0,567	-0,722	-0,429	-0,277	-0,424	-0,753
	Sig. (2-tailed)	0,133	0,030	0,077	0,033	0,001	0,001	0,473	0,054	0,008	0,164	0,383	0,169	0,005
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,541	-0,566	-0,698	-0,289	-0,524	-0,871	0,037	-0,795	-0,842	-0,081	-0,397	-0,256	-0,460
	Sig. (2-tailed)	0,069	0,055	0,012	0,363	0,080	0,000	0,908	0,002	0,001	0,802	0,201	0,422	0,132
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	-0,298	-0,239	-0,461	0,239	0,029	-0,497	0,318	-0,634	-0,505	0,360	-0,382	0,146	0,030

	Sig. (2-tailed)	0,346	0,455	0,132	0,454	0,929	0,100	0,314	0,027	0,094	0,250	0,220	0,651	0,927
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	-0,026	-0,102	-0,577	0,186	0,308	-0,011	0,076	-0,382	-0,365	0,595	-0,195	-0,199	0,556
	Sig. (2-tailed)	0,935	0,753	0,049	0,563	0,330	0,973	0,815	0,220	0,243	0,041	0,543	0,535	0,061
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	0,016	0,297	0,427	-0,008	-0,306	-0,077	0,275	0,240	0,096	-0,594	0,601	0,197	-0,399
	Sig. (2-tailed)	0,960	0,349	0,166	0,980	0,333	0,812	0,386	0,453	0,767	0,042	0,039	0,539	0,199
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	-0,321	-0,198	-0,575	0,315	0,274	-0,338	0,267	-0,646	-0,480	0,561	-0,436	0,060	0,307
	Sig. (2-tailed)	0,308	0,537	0,051	0,319	0,388	0,282	0,402	0,023	0,115	0,058	0,156	0,853	0,332
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,053	-0,169	-0,332	0,219	-0,124	-0,430	0,331	-0,482	-0,492	0,227	-0,200	0,130	-0,014
	Sig. (2-tailed)	0,869	0,600	0,291	0,493	0,702	0,163	0,294	0,113	0,104	0,477	0,534	0,687	0,965
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,743	-0,717	-0,681	-0,546	-0,735	-0,958	-0,278	-0,801	-0,871	-0,401	-0,518	-0,468	-0,724
	Sig. (2-tailed)	0,006	0,009	0,015	0,066	0,006	0,000	0,383	0,002	0,000	0,196	0,085	0,125	0,008
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE T – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE UM MÊS

		Correlations												
		Temp. do ar 2001	Temp. do ar 2002	Temp. do ar 2003	Temp. do ar 2004	Temp. do ar 2005	Temp. do ar 2006	Temp. do ar 2007	Temp. do ar 2008	Temp. do ar 2009	Temp. do ar 2010	Temp. do ar 2011	Temp. do ar 2012	Temp. do ar 2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,279	-0,233	-0,601	0,150	0,145	-0,462	0,162	-0,665	-0,558	0,487	-0,401	0,091	0,154
	Sig. (2-tailed)	0,381	0,466	0,039	0,642	0,654	0,131	0,615	0,018	0,060	0,108	0,196	0,779	0,632
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	-0,008	-0,368	-0,494	-0,257	0,337	0,029	-0,411	-0,256	-0,146	0,428	-0,661	-0,144	0,291
	Sig. (2-tailed)	0,981	0,239	0,103	0,419	0,283	0,930	0,184	0,421	0,651	0,165	0,019	0,655	0,360
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,268	-0,173	-0,627	0,176	0,339	-0,326	0,113	-0,601	-0,486	0,610	-0,466	0,052	0,318
	Sig. (2-tailed)	0,399	0,590	0,029	0,585	0,281	0,301	0,726	0,039	0,109	0,035	0,126	0,873	0,313
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,189	-0,053	0,309	0,240	0,466	0,495	-0,075	0,027	0,533	0,132	-0,194	0,506	0,349
	Sig. (2-tailed)	0,555	0,870	0,328	0,452	0,127	0,101	0,816	0,934	0,074	0,684	0,546	0,093	0,266
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,505	-0,679	-0,566	-0,721	-0,856	-0,847	-0,332	-0,542	-0,704	-0,457	-0,296	-0,497	-0,802
	Sig. (2-tailed)	0,094	0,015	0,055	0,008	0,000	0,001	0,291	0,069	0,011	0,135	0,350	0,101	0,002
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,462	-0,490	-0,589	-0,193	-0,361	-0,768	0,006	-0,733	-0,695	0,029	-0,410	-0,061	-0,377
	Sig. (2-tailed)	0,131	0,106	0,044	0,547	0,249	0,004	0,985	0,007	0,012	0,929	0,186	0,851	0,227
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,342	-0,381	-0,805	-0,124	-0,024	-0,597	-0,002	-0,692	-0,704	0,457	-0,450	-0,183	0,034
	Sig. (2-tailed)	0,276	0,222	0,002	0,701	0,942	0,040	0,995	0,013	0,011	0,136	0,142	0,569	0,917
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	-0,215	-0,097	-0,555	0,290	0,453	-0,151	0,130	-0,546	-0,384	0,629	-0,342	0,041	0,491

	Sig. (2-tailed)	0,503	0,763	0,061	0,361	0,139	0,639	0,688	0,066	0,218	0,028	0,277	0,898	0,105
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,294	0,235	-0,277	-0,032	0,535	0,304	-0,068	0,253	0,063	0,664	-0,236	-0,142	0,533
	Sig. (2-tailed)	0,354	0,462	0,384	0,921	0,073	0,336	0,833	0,427	0,845	0,019	0,461	0,660	0,074
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,091	-0,153	-0,019	-0,427	-0,553	-0,482	-0,073	0,113	-0,245	-0,360	0,151	-0,285	-0,618
	Sig. (2-tailed)	0,779	0,636	0,953	0,166	0,062	0,113	0,822	0,727	0,443	0,251	0,639	0,369	0,032
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,041	0,031	-0,548	0,168	0,563	0,101	0,019	-0,248	-0,238	0,756	-0,292	-0,121	0,665
	Sig. (2-tailed)	0,899	0,924	0,065	0,602	0,057	0,756	0,953	0,437	0,456	0,004	0,357	0,709	0,018
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,404	-0,118	-0,442	0,289	0,413	-0,271	0,163	-0,574	-0,330	0,501	-0,424	0,183	0,277
	Sig. (2-tailed)	0,193	0,714	0,150	0,363	0,182	0,395	0,613	0,051	0,294	0,097	0,170	0,568	0,383
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,475	-0,597	-0,838	-0,345	-0,366	-0,780	-0,115	-0,807	-0,831	0,113	-0,468	-0,299	-0,289
	Sig. (2-tailed)	0,119	0,040	0,001	0,272	0,241	0,003	0,723	0,002	0,001	0,726	0,125	0,344	0,363
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE U – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE DOIS MESES

		Correlations													
		Temp. do ar 2001	Temp. do ar 2002	Temp. do ar 2003	Temp. do ar 2004	Temp. do ar 2005	Temp. do ar 2006	Temp. do ar 2007	Temp. do ar 2008	Temp. do ar 2009	Temp. do ar 2010	Temp. do ar 2011	Temp. do ar 2012	Temp. do ar 2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,096	-0,072	-0,576	0,199	0,572	-0,097	0,104	-0,432	-0,333	0,804	-0,383	0,020	0,586	
	Sig. (2-tailed)	0,766	0,825	0,050	0,534	0,052	0,763	0,747	0,161	0,291	0,002	0,219	0,952	0,045	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,312	0,128	0,076	0,262	0,489	0,370	0,330	0,007	0,344	0,531	-0,019	0,515	0,519	
	Sig. (2-tailed)	0,324	0,692	0,815	0,410	0,107	0,237	0,296	0,982	0,274	0,076	0,954	0,087	0,084	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,045	-0,038	-0,515	0,154	0,647	0,081	0,020	-0,280	-0,190	0,836	-0,356	-0,016	0,692	
	Sig. (2-tailed)	0,889	0,908	0,087	0,632	0,023	0,802	0,950	0,378	0,554	0,001	0,256	0,961	0,013	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,475	0,644	0,513	0,631	0,267	0,588	0,785	0,372	0,604	0,078	0,740	0,653	0,379	
	Sig. (2-tailed)	0,118	0,024	0,088	0,028	0,402	0,044	0,002	0,234	0,037	0,810	0,006	0,021	0,225	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,364	-0,502	-0,559	-0,274	-0,423	-0,766	0,016	-0,670	-0,680	0,064	-0,368	-0,084	-0,399	
	Sig. (2-tailed)	0,245	0,097	0,059	0,388	0,170	0,004	0,962	0,017	0,015	0,844	0,240	0,794	0,199	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,344	-0,313	-0,690	0,064	0,140	-0,508	0,133	-0,734	-0,616	0,537	-0,400	-0,015	0,178
	Sig. (2-tailed)	0,274	0,321	0,013	0,843	0,664	0,092	0,681	0,007	0,033	0,072	0,197	0,963	0,579
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,066	-0,173	-0,624	0,049	0,477	-0,189	-0,002	-0,440	-0,415	0,817	-0,513	-0,046	0,504
	Sig. (2-tailed)	0,837	0,591	0,030	0,879	0,117	0,556	0,996	0,152	0,179	0,001	0,088	0,887	0,094
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,199	0,147	-0,434	0,062	0,615	0,218	-0,007	0,035	-0,092	0,795	-0,227	-0,175	0,686
	Sig. (2-tailed)	0,534	0,647	0,159	0,848	0,033	0,495	0,983	0,915	0,777	0,002	0,478	0,586	0,014
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,303	-0,048	0,216	0,153	0,614	0,510	-0,197	0,126	0,489	0,354	-0,245	0,375	0,502
	Sig. (2-tailed)	0,339	0,882	0,500	0,635	0,034	0,090	0,540	0,696	0,107	0,260	0,443	0,229	0,097
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,291	-0,390	-0,115	-0,440	-0,538	-0,496	-0,331	-0,192	-0,417	-0,249	-0,303	-0,374	-0,486
	Sig. (2-tailed)	0,359	0,210	0,721	0,152	0,071	0,101	0,293	0,550	0,178	0,436	0,339	0,231	0,109
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,360	0,169	-0,160	0,058	0,706	0,436	-0,097	0,240	0,215	0,725	-0,243	0,013	0,689
	Sig. (2-tailed)	0,251	0,599	0,619	0,859	0,010	0,156	0,764	0,453	0,502	0,008	0,446	0,969	0,013
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,105	0,012	-0,498	0,105	0,481	0,117	-0,001	-0,184	-0,218	0,681	-0,172	-0,203	0,650
	Sig. (2-tailed)	0,745	0,970	0,100	0,745	0,113	0,716	0,996	0,568	0,495	0,015	0,593	0,527	0,022
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,179	-0,281	-0,742	-0,083	0,180	-0,452	0,073	-0,571	-0,566	0,686	-0,452	-0,071	0,219
	Sig. (2-tailed)	0,577	0,376	0,006	0,798	0,576	0,141	0,822	0,052	0,055	0,014	0,140	0,827	0,495
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE V – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE TRÊS MESES

Correlations														
		Temp. do ar 2001	Temp. do ar 2002	Temp. do ar 2003	Temp. do ar 2004	Temp. do ar 2005	Temp. do ar 2006	Temp. do ar 2007	Temp. do ar 2008	Temp. do ar 2009	Temp. do ar 2010	Temp. do ar 2011	Temp. do ar 2012	Temp. do ar 2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,260	0,151	-0,261	0,073	0,759	0,369	-0,064	0,142	0,028	0,850	-0,295	-0,003	0,799
	Sig. (2-tailed)	0,414	0,638	0,412	0,822	0,004	0,237	0,842	0,660	0,932	0,000	0,352	0,993	0,002
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,648	0,629	0,431	0,659	0,640	0,662	0,593	0,438	0,558	0,488	0,485	0,793	0,659
	Sig. (2-tailed)	0,023	0,028	0,162	0,020	0,025	0,019	0,042	0,155	0,059	0,107	0,110	0,002	0,020
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,412	0,273	-0,034	0,121	0,782	0,537	0,001	0,347	0,233	0,792	-0,186	0,143	0,802
	Sig. (2-tailed)	0,183	0,390	0,917	0,707	0,003	0,072	0,996	0,269	0,467	0,002	0,562	0,658	0,002
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,562	0,585	0,290	0,462	0,149	0,418	0,410	0,527	0,534	-0,057	0,736	0,306	0,096
	Sig. (2-tailed)	0,057	0,046	0,361	0,131	0,644	0,176	0,185	0,078	0,074	0,859	0,006	0,334	0,766
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,373	-0,296	-0,584	0,031	0,174	-0,511	0,078	-0,707	-0,600	0,543	-0,453	0,082	0,179
	Sig. (2-tailed)	0,232	0,350	0,046	0,925	0,589	0,090	0,809	0,010	0,039	0,068	0,139	0,800	0,579
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,029	-0,026	-0,592	0,018	0,551	-0,076	-0,018	-0,259	-0,398	0,855	-0,421	-0,116	0,611
	Sig. (2-tailed)	0,929	0,936	0,042	0,955	0,063	0,813	0,956	0,417	0,200	0,000	0,173	0,719	0,035
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,129	0,054	-0,207	0,123	0,817	0,303	-0,051	-0,023	-0,011	0,878	-0,435	0,182	0,800
	Sig. (2-tailed)	0,689	0,868	0,519	0,703	0,001	0,339	0,874	0,945	0,974	0,000	0,157	0,572	0,002
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,392	0,114	0,098	0,006	0,695	0,555	-0,223	0,381	0,355	0,579	-0,263	0,138	0,633
	Sig. (2-tailed)	0,207	0,723	0,763	0,984	0,012	0,061	0,485	0,222	0,257	0,048	0,408	0,668	0,027

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,524	0,642	0,687	0,543	0,421	0,734	0,616	0,534	0,664	0,182	0,504	0,680	0,496
	Sig. (2-tailed)	0,080	0,024	0,014	0,068	0,173	0,007	0,033	0,074	0,019	0,571	0,095	0,015	0,101
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,642	-0,442	-0,210	-0,254	-0,264	-0,534	-0,345	-0,508	-0,599	-0,121	-0,524	-0,278	-0,246
	Sig. (2-tailed)	0,024	0,151	0,513	0,427	0,406	0,074	0,272	0,092	0,040	0,707	0,081	0,381	0,441
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,491	0,273	0,465	0,260	0,681	0,739	0,047	0,455	0,623	0,407	-0,001	0,499	0,626
	Sig. (2-tailed)	0,105	0,390	0,128	0,415	0,015	0,006	0,884	0,137	0,030	0,189	0,997	0,099	0,029
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,371	0,241	-0,057	-0,081	0,591	0,428	-0,141	0,471	0,194	0,628	-0,216	-0,065	0,559
	Sig. (2-tailed)	0,235	0,450	0,861	0,802	0,043	0,165	0,662	0,122	0,546	0,029	0,500	0,840	0,059
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,049	-0,068	-0,399	0,145	0,701	0,043	0,008	-0,289	-0,224	0,902	-0,479	0,200	0,695
	Sig. (2-tailed)	0,879	0,835	0,198	0,652	0,011	0,895	0,981	0,362	0,484	0,000	0,115	0,532	0,012
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE X– CORRELAÇÕES ENTRE A TEMPERATURA MÉDIA MÍNIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 SEM O ADIANTAMENTO

		Correlations												
		TMIN2001	TMIN2002	TMIN2003	TMIN2004	TMIN2005	TMIN2006	TMIN2007	TMIN2008	TMIN2009	TMIN2010	TMIN2011	TMIN2012	TMIN2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,334	-0,404	-0,578	-0,317	-0,426	-0,730	-0,270	-0,582	-0,633	-0,123	-0,403	-0,157	-0,471
	Sig. (2-tailed)	0,289	0,193	0,049	0,315	0,168	0,007	0,396	0,047	0,027	0,704	0,194	0,626	0,122
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	-0,203	-0,343	-0,735	-0,362	0,051	-0,247	-0,375	-0,305	-0,514	0,159	-0,536	-0,491	0,126
	Sig. (2-tailed)	0,526	0,276	0,006	0,248	0,876	0,440	0,230	0,335	0,088	0,621	0,073	0,105	0,697
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,245	-0,314	-0,577	-0,129	-0,262	-0,611	-0,214	-0,514	-0,587	0,028	-0,382	-0,109	-0,257
	Sig. (2-tailed)	0,443	0,320	0,050	0,689	0,410	0,035	0,504	0,087	0,045	0,930	0,220	0,736	0,421
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,319	0,117	-0,059	-0,104	0,469	0,373	0,311	0,407	0,175	0,465	-0,137	0,022	0,398
	Sig. (2-tailed)	0,313	0,717	0,854	0,747	0,124	0,232	0,326	0,189	0,587	0,128	0,672	0,945	0,200
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,777	-0,721	-0,520	-0,819	-0,841	-0,775	-0,735	-0,762	-0,725	-0,860	-0,504	-0,729	-0,866
	Sig. (2-tailed)	0,003	0,008	0,083	0,001	0,001	0,003	0,006	0,004	0,008	0,000	0,095	0,007	0,000
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,555	-0,608	-0,595	-0,667	-0,761	-0,886	-0,502	-0,730	-0,755	-0,514	-0,452	-0,449	-0,814
	Sig. (2-tailed)	0,061	0,036	0,041	0,018	0,004	0,000	0,096	0,007	0,005	0,088	0,140	0,143	0,001
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,511	-0,509	-0,704	-0,391	-0,532	-0,842	-0,454	-0,750	-0,789	-0,267	-0,489	-0,310	-0,563
	Sig. (2-tailed)	0,090	0,091	0,011	0,209	0,075	0,001	0,138	0,005	0,002	0,402	0,107	0,327	0,057

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	-0,182	-0,144	-0,370	0,142	-0,048	-0,424	-0,041	-0,356	-0,406	0,140	-0,274	0,097	-0,101
	Sig. (2-tailed)	0,572	0,656	0,236	0,660	0,882	0,170	0,899	0,256	0,191	0,664	0,389	0,764	0,756
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,121	-0,047	-0,478	0,122	0,280	0,041	-0,102	-0,095	-0,173	0,407	-0,234	-0,107	0,501
	Sig. (2-tailed)	0,708	0,884	0,116	0,705	0,378	0,899	0,753	0,770	0,590	0,189	0,464	0,740	0,097
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,110	0,180	0,291	-0,020	-0,271	-0,150	-0,263	-0,090	0,033	-0,436	0,458	-0,008	-0,347
	Sig. (2-tailed)	0,734	0,576	0,358	0,951	0,395	0,641	0,408	0,780	0,920	0,156	0,135	0,981	0,270
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	-0,131	-0,118	-0,458	0,213	0,167	-0,237	-0,062	-0,284	-0,342	0,293	-0,327	0,049	0,198
	Sig. (2-tailed)	0,686	0,716	0,135	0,507	0,603	0,458	0,848	0,371	0,277	0,356	0,300	0,881	0,537
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,036	-0,079	-0,295	0,114	-0,149	-0,414	-0,009	-0,298	-0,375	0,111	-0,153	0,078	-0,149
	Sig. (2-tailed)	0,912	0,806	0,352	0,725	0,645	0,181	0,978	0,348	0,229	0,731	0,635	0,810	0,643
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,773	-0,738	-0,757	-0,651	-0,737	-0,974	-0,629	-0,900	-0,913	-0,581	-0,641	-0,547	-0,793
	Sig. (2-tailed)	0,003	0,006	0,004	0,022	0,006	0,000	0,029	0,000	0,000	0,047	0,025	0,065	0,002
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE Z – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA MÍNIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 COM O ADIANTAMENTO DE UM MÊS

		Correlations												
		TMIN2001	TMIN2002	TMIN2003	TMIN2004	TMIN2005	TMIN2006	TMIN2007	TMIN2008	TMIN2009	TMIN2010	TMIN2011	TMIN2012	TMIN2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,097	-0,128	-0,481	0,062	0,089	-0,384	-0,129	-0,350	-0,420	0,205	-0,320	0,052	0,026
	Sig. (2-tailed)	0,763	0,691	0,114	0,847	0,784	0,217	0,689	0,264	0,174	0,522	0,311	0,872	0,935
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,142	-0,155	-0,386	-0,206	0,436	0,042	0,227	0,049	-0,095	0,348	-0,481	0,074	0,316
	Sig. (2-tailed)	0,659	0,631	0,215	0,521	0,157	0,896	0,478	0,880	0,769	0,268	0,113	0,820	0,317
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,040	-0,081	-0,485	0,090	0,277	-0,235	-0,095	-0,250	-0,343	0,311	-0,349	0,045	0,211
	Sig. (2-tailed)	0,901	0,803	0,110	0,780	0,383	0,461	0,770	0,434	0,275	0,325	0,266	0,891	0,510
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,237	0,219	0,373	0,378	0,490	0,456	0,739	0,420	0,503	0,303	0,050	0,635	0,441
	Sig. (2-tailed)	0,458	0,495	0,232	0,225	0,106	0,137	0,006	0,174	0,096	0,338	0,877	0,026	0,151
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,589	-0,671	-0,630	-0,737	-0,774	-0,859	-0,552	-0,733	-0,747	-0,555	-0,485	-0,492	-0,843
	Sig. (2-tailed)	0,044	0,017	0,028	0,006	0,003	0,000	0,063	0,007	0,005	0,061	0,110	0,104	0,001
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,393	-0,401	-0,553	-0,265	-0,383	-0,719	-0,315	-0,615	-0,644	-0,187	-0,426	-0,128	-0,491
	Sig. (2-tailed)	0,206	0,196	0,062	0,405	0,219	0,008	0,319	0,033	0,024	0,561	0,167	0,691	0,105
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,162	-0,294	-0,683	-0,200	-0,029	-0,517	-0,317	-0,468	-0,568	0,134	-0,455	-0,161	-0,086
	Sig. (2-tailed)	0,615	0,353	0,014	0,532	0,929	0,085	0,315	0,125	0,054	0,679	0,138	0,617	0,789

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,023	-0,023	-0,434	0,211	0,363	-0,077	-0,084	-0,177	-0,224	0,357	-0,269	0,041	0,409
	Sig. (2-tailed)	0,943	0,943	0,159	0,510	0,247	0,812	0,796	0,582	0,484	0,255	0,397	0,899	0,187
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,429	0,254	-0,109	-0,028	0,637	0,364	0,180	0,387	0,157	0,554	-0,072	0,033	0,525
	Sig. (2-tailed)	0,164	0,426	0,736	0,931	0,026	0,245	0,575	0,214	0,626	0,062	0,823	0,919	0,080
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,192	-0,249	-0,163	-0,420	-0,549	-0,415	-0,390	-0,286	-0,331	-0,291	0,037	-0,355	-0,630
	Sig. (2-tailed)	0,550	0,436	0,613	0,174	0,065	0,179	0,210	0,368	0,294	0,359	0,909	0,258	0,028
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,266	0,093	-0,393	0,123	0,561	0,162	0,002	0,068	-0,062	0,529	-0,218	-0,006	0,616
	Sig. (2-tailed)	0,404	0,774	0,207	0,703	0,058	0,615	0,996	0,833	0,848	0,077	0,497	0,986	0,033
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,166	-0,059	-0,327	0,213	0,281	-0,166	-0,068	-0,229	-0,245	0,221	-0,279	0,113	0,197
	Sig. (2-tailed)	0,606	0,857	0,299	0,507	0,376	0,605	0,834	0,475	0,444	0,489	0,380	0,727	0,540
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,378	-0,497	-0,790	-0,415	-0,339	-0,731	-0,426	-0,668	-0,735	-0,132	-0,559	-0,285	-0,382
	Sig. (2-tailed)	0,226	0,100	0,002	0,180	0,280	0,007	0,167	0,018	0,006	0,683	0,059	0,369	0,220
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE AA – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA MÍNIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013
COM O ADIANTAMENTO DE DOIS MESES

		Correlations													
		TMIN2001	TMIN2002	TMIN2003	TMIN2004	TMIN2005	TMIN2006	TMIN2007	TMIN2008	TMIN2009	TMIN2010	TMIN2011	TMIN2012	TMIN2013	
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,139	0,044	-0,417	0,164	0,549	0,005	-0,024	-0,072	-0,186	0,559	-0,283	0,065	0,513	
	Sig. (2-tailed)	0,666	0,893	0,178	0,610	0,065	0,988	0,941	0,824	0,563	0,059	0,373	0,840	0,088	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,380	0,439	0,278	0,400	0,641	0,429	0,645	0,439	0,399	0,635	0,109	0,676	0,565	
	Sig. (2-tailed)	0,223	0,153	0,381	0,198	0,025	0,164	0,024	0,153	0,199	0,026	0,736	0,016	0,056	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,267	0,106	-0,344	0,158	0,677	0,169	0,090	0,078	-0,053	0,651	-0,252	0,106	0,657	
	Sig. (2-tailed)	0,401	0,742	0,273	0,625	0,016	0,600	0,781	0,809	0,870	0,022	0,430	0,743	0,020	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,416	0,728	0,614	0,681	0,333	0,611	0,599	0,621	0,694	0,337	0,731	0,665	0,445	
	Sig. (2-tailed)	0,179	0,007	0,034	0,015	0,289	0,035	0,039	0,031	0,012	0,283	0,007	0,018	0,147	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,332	-0,391	-0,524	-0,318	-0,398	-0,722	-0,320	-0,584	-0,621	-0,131	-0,401	-0,137	-0,510	
	Sig. (2-tailed)	0,293	0,208	0,080	0,314	0,200	0,008	0,311	0,046	0,031	0,686	0,196	0,671	0,091	
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	

Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,159	-0,207	-0,573	0,000	0,098	-0,422	-0,256	-0,428	-0,477	0,234	-0,382	-0,052	0,063
	Sig. (2-tailed)	0,621	0,519	0,052	1,000	0,763	0,172	0,422	0,165	0,117	0,464	0,220	0,873	0,846
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,146	-0,026	-0,460	0,029	0,496	-0,097	-0,042	-0,128	-0,285	0,560	-0,399	0,025	0,412
	Sig. (2-tailed)	0,651	0,937	0,133	0,929	0,101	0,765	0,898	0,692	0,370	0,058	0,198	0,939	0,184
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,376	0,201	-0,267	0,056	0,689	0,301	0,051	0,225	0,035	0,652	-0,150	-0,019	0,666
	Sig. (2-tailed)	0,228	0,531	0,402	0,862	0,013	0,342	0,874	0,483	0,914	0,022	0,642	0,953	0,018
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,383	0,227	0,293	0,300	0,689	0,507	0,676	0,465	0,444	0,499	-0,028	0,551	0,596
	Sig. (2-tailed)	0,218	0,479	0,355	0,344	0,013	0,093	0,016	0,127	0,149	0,098	0,932	0,063	0,041
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,324	-0,455	-0,192	-0,440	-0,638	-0,539	-0,516	-0,548	-0,505	-0,401	-0,425	-0,449	-0,601
	Sig. (2-tailed)	0,305	0,137	0,550	0,152	0,026	0,071	0,086	0,065	0,094	0,197	0,168	0,144	0,039
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,498	0,307	0,005	0,122	0,828	0,498	0,367	0,459	0,271	0,710	-0,077	0,222	0,722
	Sig. (2-tailed)	0,099	0,332	0,987	0,707	0,001	0,099	0,241	0,133	0,394	0,010	0,813	0,488	0,008
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,274	0,075	-0,380	0,088	0,508	0,169	-0,060	0,044	-0,063	0,528	-0,176	-0,079	0,621
	Sig. (2-tailed)	0,388	0,817	0,223	0,785	0,092	0,599	0,853	0,892	0,845	0,077	0,583	0,807	0,031
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,000	-0,132	-0,565	-0,111	0,233	-0,348	-0,148	-0,284	-0,425	0,404	-0,386	-0,013	0,108
	Sig. (2-tailed)	1,000	0,682	0,056	0,731	0,466	0,268	0,646	0,371	0,168	0,193	0,215	0,967	0,739
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE BB – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA MÍNIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013
COM O ADIANTAMENTO DE TRÊS MESES

		Correlations												
		TMIN2001	TMIN2002	TMIN2003	TMIN2004	TMIN2005	TMIN2006	TMIN2007	TMIN2008	TMIN2009	TMIN2010	TMIN2011	TMIN2012	TMIN2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,464	0,279	-0,063	0,137	0,797	0,494	0,201	0,295	0,131	0,788	-0,154	0,151	0,773
	Sig. (2-tailed)	0,129	0,380	0,846	0,671	0,002	0,102	0,531	0,351	0,685	0,002	0,634	0,639	0,003
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,723	0,799	0,594	0,741	0,659	0,761	0,774	0,731	0,713	0,728	0,683	0,838	0,672
	Sig. (2-tailed)	0,008	0,002	0,042	0,006	0,020	0,004	0,003	0,007	0,009	0,007	0,014	0,001	0,017
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,574	0,429	0,167	0,220	0,858	0,654	0,393	0,478	0,315	0,831	-0,013	0,316	0,804
	Sig. (2-tailed)	0,051	0,164	0,604	0,492	0,000	0,021	0,206	0,116	0,319	0,001	0,968	0,317	0,002
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,527	0,504	0,285	0,423	0,207	0,357	0,479	0,630	0,615	0,167	0,826	0,361	0,163
	Sig. (2-tailed)	0,078	0,095	0,370	0,170	0,518	0,255	0,115	0,028	0,033	0,603	0,001	0,249	0,613
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,182	-0,191	-0,448	0,001	0,044	-0,364	-0,258	-0,453	-0,489	0,252	-0,390	-0,015	0,018
	Sig. (2-tailed)	0,571	0,552	0,144	0,997	0,892	0,244	0,418	0,139	0,107	0,430	0,210	0,963	0,955
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dengue em 2006	Pearson Correlation	0,203	0,050	-0,404	0,007	0,511	0,082	-0,134	-0,088	-0,252	0,628	-0,324	-0,069	0,497
	Sig. (2-tailed)	0,527	0,878	0,193	0,983	0,090	0,801	0,678	0,785	0,429	0,029	0,305	0,831	0,100
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,361	0,246	0,003	0,207	0,803	0,465	0,240	0,205	0,078	0,791	-0,253	0,278	0,756
	Sig. (2-tailed)	0,249	0,440	0,993	0,519	0,002	0,128	0,453	0,522	0,809	0,002	0,427	0,381	0,004
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,514	0,299	0,236	0,135	0,790	0,618	0,480	0,489	0,359	0,673	-0,064	0,339	0,682
	Sig. (2-tailed)	0,088	0,345	0,460	0,676	0,002	0,032	0,114	0,107	0,252	0,017	0,844	0,281	0,015
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,487	0,771	0,795	0,658	0,478	0,770	0,666	0,667	0,712	0,475	0,571	0,710	0,555
	Sig. (2-tailed)	0,108	0,003	0,002	0,020	0,116	0,003	0,018	0,018	0,009	0,119	0,052	0,010	0,061
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,620	-0,559	-0,256	-0,350	-0,425	-0,490	-0,714	-0,726	-0,654	-0,483	-0,659	-0,499	-0,350
	Sig. (2-tailed)	0,032	0,059	0,422	0,265	0,169	0,106	0,009	0,008	0,021	0,112	0,020	0,099	0,265
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,554	0,511	0,584	0,427	0,764	0,779	0,738	0,648	0,616	0,642	0,199	0,656	0,708
	Sig. (2-tailed)	0,062	0,089	0,046	0,166	0,004	0,003	0,006	0,023	0,033	0,025	0,536	0,021	0,010
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,484	0,310	0,109	-0,014	0,703	0,520	0,254	0,429	0,225	0,642	-0,064	0,113	0,568
	Sig. (2-tailed)	0,111	0,326	0,737	0,967	0,011	0,083	0,426	0,164	0,482	0,024	0,844	0,727	0,054
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	0,298	0,144	-0,196	0,195	0,655	0,203	0,160	0,030	-0,099	0,755	-0,294	0,255	0,597
	Sig. (2-tailed)	0,347	0,654	0,542	0,544	0,021	0,528	0,619	0,927	0,759	0,005	0,354	0,423	0,040
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

APÊNDICE CC – CORRELAÇÕES ENTRE A TEMPERATURA MÉDIA MÁXIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013 SEM O ADIANTAMENTO

		Correlations												
		TMAX2001	TMAX2002	TMAX2003	TMAX2004	TMAX2005	TMAX2006	TMAX2007	TMAX2008	TMAX2009	TMAX2010	TMAX2011	TMAX2012	TMAX2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,734	-0,474	-0,204	-0,315	-0,500	-0,763	-0,084	-0,366	-0,694	-0,165	-0,263	-0,588	-0,350
	Sig. (2-tailed)	0,007	0,120	0,526	0,318	0,098	0,004	0,796	0,242	0,012	0,608	0,408	0,045	0,264
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	-0,339	-0,240	-0,717	-0,271	-0,274	-0,512	-0,490	-0,361	-0,833	0,550	-0,463	-0,668	0,262
	Sig. (2-tailed)	0,282	0,452	0,009	0,394	0,389	0,089	0,106	0,249	0,001	0,064	0,130	0,018	0,410
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,704	-0,433	-0,304	-0,115	-0,365	-0,738	-0,014	-0,422	-0,786	-0,142	-0,321	-0,602	-0,114
	Sig. (2-tailed)	0,011	0,159	0,337	0,721	0,244	0,006	0,966	0,171	0,002	0,660	0,310	0,038	0,725
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,239	-0,068	-0,549	-0,201	0,004	0,077	-0,100	-0,175	-0,181	0,626	-0,552	-0,386	0,430
	Sig. (2-tailed)	0,455	0,833	0,064	0,532	0,991	0,812	0,757	0,586	0,572	0,030	0,063	0,215	0,163
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,438	-0,258	0,125	-0,633	-0,574	-0,300	-0,453	0,147	-0,181	-0,072	0,148	0,020	-0,854
	Sig. (2-tailed)	0,155	0,418	0,699	0,027	0,051	0,344	0,139	0,649	0,574	0,823	0,646	0,952	0,000
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,728	-0,403	0,002	-0,586	-0,688	-0,592	-0,247	-0,180	-0,494	-0,084	-0,052	-0,368	-0,705
	Sig. (2-tailed)	0,007	0,194	0,995	0,045	0,013	0,043	0,439	0,576	0,102	0,794	0,872	0,239	0,010
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,768	-0,480	-0,162	-0,335	-0,480	-0,855	-0,244	-0,277	-0,765	-0,257	-0,230	-0,521	-0,481
	Sig. (2-tailed)	0,003	0,114	0,614	0,287	0,114	0,000	0,444	0,384	0,004	0,421	0,472	0,082	0,113
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	-0,421	-0,397	-0,276	0,136	-0,129	-0,683	0,111	-0,255	-0,652	-0,347	-0,408	-0,475	-0,004
	Sig. (2-tailed)	0,173	0,201	0,385	0,673	0,690	0,014	0,732	0,424	0,022	0,270	0,188	0,119	0,990
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	-0,395	-0,129	-0,561	0,080	0,114	-0,295	-0,116	-0,576	-0,629	0,352	-0,204	-0,493	0,562
	Sig. (2-tailed)	0,203	0,690	0,058	0,804	0,725	0,353	0,720	0,050	0,028	0,261	0,525	0,103	0,057
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	0,132	0,524	0,798	0,138	0,081	0,269	-0,183	0,351	0,424	-0,420	0,655	0,755	-0,454
	Sig. (2-tailed)	0,683	0,080	0,002	0,669	0,803	0,397	0,570	0,264	0,169	0,174	0,021	0,005	0,138
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	-0,341	-0,374	-0,492	0,180	0,060	-0,659	-0,002	-0,349	-0,720	-0,172	-0,462	-0,542	0,257
	Sig. (2-tailed)	0,278	0,231	0,104	0,575	0,854	0,020	0,995	0,266	0,008	0,593	0,131	0,069	0,419
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,562	-0,254	-0,106	0,145	-0,228	-0,475	0,218	-0,319	-0,593	-0,238	-0,230	-0,356	-0,004
	Sig. (2-tailed)	0,057	0,426	0,743	0,653	0,476	0,119	0,496	0,313	0,042	0,455	0,471	0,256	0,989
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,701	-0,538	-0,172	-0,548	-0,587	-0,769	-0,341	-0,167	-0,667	-0,212	-0,232	-0,423	-0,707
	Sig. (2-tailed)	0,011	0,071	0,593	0,065	0,045	0,003	0,277	0,604	0,018	0,509	0,468	0,170	0,010
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**APÊNDICE DD – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA MÁXIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013
COM O ADIANTAMENTO DE UM MÊS**

Correlations														
		TMAX2001	TMAX2002	TMAX2003	TMAX2004	TMAX2005	TAMX2006	TMAX2007	TMAX2008	TMAX2009	TMAX2010	TMAX2011	TMAX2012	TMAX2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,464	-0,386	-0,403	0,038	-0,079	-0,718	-0,082	-0,383	-0,762	-0,246	-0,429	-0,600	0,104
	Sig. (2-tailed)	0,129	0,215	0,194	0,908	0,807	0,009	0,800	0,220	0,004	0,442	0,164	0,039	0,749
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	-0,176	-0,573	-0,830	-0,468	0,147	-0,284	-0,089	-0,637	-0,458	0,345	-0,863	-0,696	0,225
	Sig. (2-tailed)	0,584	0,051	0,001	0,125	0,649	0,370	0,784	0,026	0,135	0,272	0,000	0,012	0,483
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,326	-0,369	-0,551	0,046	0,051	-0,679	-0,156	-0,381	-0,763	-0,123	-0,529	-0,633	0,252
	Sig. (2-tailed)	0,301	0,238	0,064	0,887	0,876	0,015	0,628	0,221	0,004	0,704	0,077	0,027	0,429
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,274	-0,356	-0,321	0,024	0,608	0,356	0,631	-0,435	0,220	-0,201	-0,572	-0,028	0,252
	Sig. (2-tailed)	0,388	0,256	0,310	0,941	0,036	0,256	0,028	0,157	0,492	0,532	0,052	0,932	0,430
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,684	-0,418	0,009	-0,675	-0,701	-0,625	-0,436	-0,167	-0,422	-0,084	-0,034	-0,381	-0,776
	Sig. (2-tailed)	0,014	0,177	0,977	0,016	0,011	0,030	0,157	0,603	0,172	0,795	0,916	0,222	0,003
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,635	-0,503	-0,157	-0,249	-0,407	-0,815	-0,178	-0,247	-0,663	-0,401	-0,301	-0,527	-0,412
	Sig. (2-tailed)	0,027	0,095	0,625	0,434	0,190	0,001	0,581	0,438	0,019	0,196	0,342	0,078	0,183
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,600	-0,429	-0,484	-0,206	-0,277	-0,840	-0,320	-0,425	-0,834	-0,021	-0,384	-0,756	0,007
	Sig. (2-tailed)	0,039	0,164	0,111	0,520	0,383	0,001	0,310	0,168	0,001	0,948	0,218	0,004	0,982

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	-0,279	-0,258	-0,549	0,156	0,231	-0,500	-0,100	-0,430	-0,668	-0,039	-0,375	-0,511	0,426
	Sig. (2-tailed)	0,380	0,419	0,065	0,628	0,470	0,098	0,757	0,163	0,018	0,904	0,229	0,089	0,167
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,249	0,067	-0,557	-0,071	0,077	-0,062	-0,295	-0,161	-0,301	0,617	-0,493	-0,451	0,536
	Sig. (2-tailed)	0,435	0,837	0,060	0,827	0,811	0,848	0,351	0,616	0,342	0,033	0,104	0,141	0,073
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,166	0,104	0,490	-0,327	-0,406	-0,216	-0,358	0,502	0,245	0,090	0,446	0,155	-0,608
	Sig. (2-tailed)	0,607	0,748	0,106	0,299	0,190	0,499	0,253	0,097	0,443	0,781	0,146	0,631	0,036
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	-0,145	-0,109	-0,679	0,056	0,223	-0,302	-0,216	-0,484	-0,612	0,392	-0,411	-0,573	0,633
	Sig. (2-tailed)	0,654	0,736	0,015	0,863	0,486	0,340	0,501	0,111	0,034	0,207	0,185	0,052	0,027
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,098	-0,344	-0,427	0,167	0,217	-0,601	-0,087	-0,161	-0,541	-0,345	-0,461	-0,416	0,181
	Sig. (2-tailed)	0,761	0,274	0,167	0,604	0,497	0,039	0,787	0,618	0,069	0,271	0,131	0,179	0,574
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,796	-0,540	-0,362	-0,418	-0,431	-0,879	-0,366	-0,474	-0,851	-0,130	-0,334	-0,710	-0,322
	Sig. (2-tailed)	0,002	0,070	0,248	0,176	0,162	0,000	0,242	0,120	0,000	0,686	0,289	0,010	0,307
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**APÊNDICE EE – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA MÁXIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013
COM O ADIANTAMENTO DE DOIS MESES**

		Correlations												
		TMAX2001	TMAX2002	TMAX2003	TMAX2004	TMAX2005	TMAX2006	TMAX2007	TMAX2008	TMAX2009	TMAX2010	TMAX2011	TMAX2012	TMAX2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	-0,241	-0,267	-0,671	0,043	0,266	-0,455	-0,125	-0,487	-0,667	0,213	-0,486	-0,609	0,514
	Sig. (2-tailed)	0,450	0,401	0,017	0,896	0,403	0,137	0,700	0,109	0,018	0,507	0,109	0,035	0,087
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,102	-0,145	-0,310	0,099	0,440	0,163	0,437	-0,599	-0,179	0,024	-0,486	-0,268	0,429
	Sig. (2-tailed)	0,752	0,654	0,327	0,759	0,152	0,613	0,156	0,040	0,579	0,942	0,109	0,399	0,164
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	-0,166	-0,235	-0,755	-0,014	0,343	-0,278	-0,085	-0,586	-0,576	0,403	-0,516	-0,608	0,629
	Sig. (2-tailed)	0,606	0,461	0,005	0,965	0,275	0,381	0,793	0,045	0,050	0,194	0,086	0,036	0,028
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,433	0,574	0,455	0,657	0,409	0,539	0,472	-0,020	0,265	-0,335	0,361	0,441	0,343
	Sig. (2-tailed)	0,160	0,051	0,138	0,020	0,187	0,071	0,121	0,951	0,405	0,287	0,250	0,151	0,275
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,701	-0,485	-0,093	-0,327	-0,473	-0,755	-0,147	-0,289	-0,630	-0,224	-0,276	-0,532	-0,424
	Sig. (2-tailed)	0,011	0,110	0,775	0,299	0,120	0,005	0,650	0,363	0,028	0,485	0,385	0,075	0,170
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,556	-0,408	-0,450	-0,057	-0,048	-0,722	-0,140	-0,463	-0,781	-0,080	-0,368	-0,627	0,122
	Sig. (2-tailed)	0,061	0,188	0,142	0,861	0,881	0,008	0,664	0,130	0,003	0,806	0,239	0,029	0,705
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	-0,359	-0,379	-0,726	-0,113	0,120	-0,515	-0,141	-0,558	-0,743	0,321	-0,617	-0,736	0,449
	Sig. (2-tailed)	0,252	0,224	0,008	0,726	0,711	0,087	0,662	0,060	0,006	0,309	0,032	0,006	0,143

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,011	0,006	-0,661	-0,021	0,218	-0,131	-0,274	-0,374	-0,458	0,643	-0,386	-0,517	0,665
	Sig. (2-tailed)	0,972	0,984	0,019	0,948	0,496	0,684	0,388	0,231	0,135	0,024	0,215	0,085	0,018
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,238	-0,334	-0,530	-0,077	0,634	0,359	0,542	-0,513	0,192	0,153	-0,566	-0,150	0,424
	Sig. (2-tailed)	0,457	0,288	0,076	0,812	0,027	0,252	0,068	0,088	0,550	0,635	0,055	0,643	0,169
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,436	-0,288	0,185	-0,344	-0,598	-0,385	-0,286	0,264	-0,080	0,019	0,068	-0,202	-0,435
	Sig. (2-tailed)	0,156	0,364	0,564	0,274	0,040	0,217	0,368	0,406	0,805	0,953	0,834	0,529	0,157
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,222	-0,064	-0,673	-0,071	0,364	0,116	-0,021	-0,389	-0,190	0,616	-0,538	-0,419	0,654
	Sig. (2-tailed)	0,489	0,844	0,016	0,825	0,245	0,719	0,949	0,212	0,555	0,033	0,071	0,175	0,021
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	-0,232	-0,043	-0,602	0,005	0,242	-0,155	-0,187	-0,537	-0,509	0,535	-0,221	-0,477	0,629
	Sig. (2-tailed)	0,469	0,893	0,038	0,987	0,449	0,630	0,560	0,072	0,091	0,073	0,489	0,117	0,029
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,500	-0,409	-0,572	-0,204	-0,139	-0,717	-0,220	-0,521	-0,819	0,173	-0,533	-0,806	0,174
	Sig. (2-tailed)	0,098	0,187	0,052	0,525	0,666	0,009	0,491	0,082	0,001	0,591	0,075	0,002	0,589
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**APÊNDICE FF – CORRELAÇÕES ENTRE TEMPERATURA MÉDIA MÁXIMA DO AR E CASOS DE DENGUE DE 2001 A 2013
COM O ADIANTAMENTO DE TRÊS MESES**

Correlations														
		TMAX2001	TMAX2002	TMAX2003	TMAX2004	TMAX2005	TMAX2006	TMAX2007	TMAX2008	TMAX2009	TMAX2010	TMAX2011	TMAX2012	TMAX2013
Dengue em 2001	Pearson Correlation	0,091	-0,090	-0,694	-0,045	0,392	-0,012	-0,136	-0,393	-0,384	0,635	-0,526	-0,505	0,744
	Sig. (2-tailed)	0,778	0,782	0,012	0,890	0,207	0,970	0,673	0,206	0,218	0,026	0,079	0,094	0,006
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2002	Pearson Correlation	0,472	0,390	0,143	0,574	0,610	0,424	0,553	-0,094	0,135	-0,121	0,020	0,127	0,596
	Sig. (2-tailed)	0,121	0,210	0,657	0,051	0,035	0,170	0,062	0,772	0,675	0,709	0,950	0,694	0,041
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2003	Pearson Correlation	0,258	-0,003	-0,571	0,009	0,453	0,180	-0,001	-0,330	-0,233	0,598	-0,515	-0,379	0,745
	Sig. (2-tailed)	0,418	0,992	0,052	0,977	0,139	0,575	0,998	0,295	0,467	0,040	0,087	0,224	0,005
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2004	Pearson Correlation	0,574	0,650	0,328	0,507	0,188	0,345	0,237	0,310	0,601	-0,224	0,592	0,341	0,123
	Sig. (2-tailed)	0,051	0,022	0,298	0,092	0,559	0,272	0,458	0,326	0,039	0,485	0,042	0,278	0,704
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2005	Pearson Correlation	-0,499	-0,437	-0,360	-0,072	-0,028	-0,717	-0,139	-0,298	-0,726	-0,068	-0,443	-0,589	0,114
	Sig. (2-tailed)	0,099	0,156	0,251	0,824	0,930	0,009	0,667	0,347	0,007	0,833	0,150	0,044	0,725

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2006	Pearson Correlation	-0,238	-0,206	-0,656	-0,081	0,148	-0,440	-0,334	-0,357	-0,697	0,492	-0,514	-0,664	0,559
	Sig. (2-tailed)	0,457	0,521	0,021	0,803	0,646	0,153	0,289	0,254	0,012	0,105	0,088	0,019	0,059
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2007	Pearson Correlation	0,036	-0,278	-0,704	-0,043	0,489	-0,084	0,005	-0,426	-0,476	0,465	-0,703	-0,520	0,710
	Sig. (2-tailed)	0,910	0,382	0,011	0,894	0,107	0,795	0,988	0,167	0,118	0,128	0,011	0,083	0,010
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2008	Pearson Correlation	0,304	-0,154	-0,614	-0,137	0,471	0,293	0,154	-0,349	-0,005	0,543	-0,559	-0,302	0,584
	Sig. (2-tailed)	0,337	0,634	0,034	0,672	0,122	0,355	0,634	0,266	0,987	0,068	0,059	0,340	0,046
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2009	Pearson Correlation	0,523	0,452	0,385	0,540	0,521	0,639	0,482	0,001	0,235	-0,159	0,091	0,387	0,436
	Sig. (2-tailed)	0,081	0,140	0,216	0,070	0,082	0,025	0,113	0,996	0,462	0,622	0,779	0,214	0,157
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2010	Pearson Correlation	-0,520	-0,435	-0,074	-0,200	-0,403	-0,354	-0,163	0,134	-0,451	-0,020	-0,191	-0,039	-0,162
	Sig. (2-tailed)	0,083	0,158	0,819	0,533	0,194	0,259	0,612	0,678	0,141	0,950	0,552	0,903	0,615
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2011	Pearson Correlation	0,451	-0,024	-0,285	0,113	0,664	0,549	0,498	-0,324	0,202	0,204	-0,403	0,002	0,550
	Sig. (2-tailed)	0,141	0,942	0,369	0,728	0,018	0,064	0,100	0,304	0,529	0,525	0,194	0,995	0,064

	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2012	Pearson Correlation	0,312	0,030	-0,520	-0,127	0,190	0,134	-0,193	-0,090	-0,138	0,672	-0,463	-0,356	0,546
	Sig. (2-tailed)	0,324	0,926	0,083	0,695	0,554	0,679	0,547	0,781	0,668	0,017	0,130	0,257	0,066
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Dengue em 2013	Pearson Correlation	-0,193	-0,376	-0,700	-0,045	0,377	-0,344	0,015	-0,518	-0,612	0,317	-0,691	-0,660	0,598
	Sig. (2-tailed)	0,548	0,228	0,011	0,889	0,227	0,273	0,963	0,085	0,034	0,315	0,013	0,019	0,040
	N	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

ANEXO A – INDICADORES DEMOGRÁFICOS SEGUNDO OS BAIRROS DE FORTALEZA

Bairro	População Total	Média de moradores por domicílio	Bairro	População Total	Média de moradores por domicílio	Bairro	População Total	Média de moradores por domicílio
Aerolândia	11.360	3,45	Estância (Dionísio Torres)	15.634	3,22	Parque Presidente Vargas	7.192	3,69
Aeroporto (Base Aérea)	8.618	3,61	Farias Brito	12.063	3,33	Parque Santa Rosa (Apolo XI)	12.790	3,43
Alagadiço	14.505	3,27	Fátima	23.309	3,19	Parque São José	10.486	3,47
Aldeota	42.361	3,08	Floresta	28.896	3,49	Parquelândia	14.432	3,22
Alto da Balança	12.814	3,39	Genibau	40.336	3,55	Parreão	11.072	3,43
Álvaro Weyne	23.690	3,52	Gentilândia	3.984	3,13	Passaré	50.940	3,38
Amadeo Furtado	11.703	3,46	Granja Lisboa	52.042	3,61	Paupina	14.665	3,46
Ancuri	20.070	3,42	Granja Portugal	39.651	3,67	Pedras	1.342	3,63
Antônio Bezerra	25.846	3,44	Guajeru	6.668	3,59	Pici (Parque Universitário)	42.494	3,58
Arraial Moura Brasil	3.765	3,55	Guarapes	5.266	3,41	Pirambú	17.775	3,65
Autran Nunes	21.208	3,78	Henrique Jorge	26.994	3,45	Pianalto Ayrton Senna	39.446	3,56
Barra do Ceará	72.423	3,56	Itaóca	12.477	3,34	Praia de Iracema	3.130	2,87
Barroso	29.847	3,58	Itaperi	22.563	3,20	Praia do Futuro I	6.630	3,42
Bela Vista	16.754	3,40	Jacarecanga	14.204	3,34	Praia do Futuro II	11.957	3,46
Benfica	8.970	2,97	Jangurussu	50.479	3,54	Prefeito José Walter	33.427	3,42
Bom Futuro	6.405	3,25	Jardim América	12.264	3,38	Presidente Kennedy	23.004	3,43
Bom Jardim	37.758	3,60	Jardim Cearense	10.103	3,46	Quintino Cunha	47.277	3,58
Bonsucesso	41.198	3,50	Jardim das Oliveiras	29.571	3,56	Rodolfo Teófilo	19.114	3,36
Cais do Porto	22.382	3,54	Jardim Guanabara	14.919	3,48	Sabiaguaba	2.117	3,59
Cajazeiras	14.478	3,27	Jardim Iracema	23.184	3,52	Salinas	4.298	3,51
Cambeba	7.625	3,54	João XXIII	18.398	3,50	São Bento	11.964	3,36
Canindezinho	41.202	3,57	Joaquim Távora	23.450	3,15	São João do Tauapé	27.598	3,32
Carlito Pamplona	29.076	3,49	Jóquei Club (São Cristóvão)	19.331	3,40	Serrinha	28.770	3,47
Castelão	5.974	3,56	José Bonifácio	8.848	3,11	Siqueira	33.628	3,63
Centro	28.538	2,89	José de Alencar	16.003	3,50	Varjota	8.421	3,01
Cidade 2000	8.272	3,15	Lagoa Redonda	27.949	3,50	Vicente Pinzon	45.518	3,55
Cidade dos Funcionários	18.256	3,40	Lagoa Sapiroanga (Coité)	32.158	3,73	Vila Ellery	7.863	3,43
Coaçú	7.188	3,53	Manoel Sátiro	37.952	3,41	Vila Pery	20.645	3,38
Cocó	20.492	3,18	Manuel Dias Branco	1.447	3,27	Vila União	15.378	3,38
Conjunto Ceará I	19.221	3,51	Maraponga	10.155	3,31	Vila Velha	61.617	3,55
Conjunto Ceará II	23.673	3,51	Mata Galinha	6.273	3,28			
Conjunto Esperança	16.405	3,45	Meireles	36.982	2,91			
Conjunto Palmeiras	36.599	4,02	Messejana (sede)	41.689	3,41			
Couto Fernandes	5.260	3,38	Mondubim (Sede)	76.044	3,44			
Cristo Redentor	26.717	3,68	Monte Castelo	13.215	3,44			
Curió	7.636	3,64	Montese	25.970	3,26			
Damas	10.719	3,04	Mucuripe	13.747	3,09			
De Lourdes	3.370	3,51	Padre Andrade (Cachoeirinha)	12.936	3,41			
Demócrito Rocha	10.994	3,36	Pan-Americano	8.815	3,41			
Dendê	5.637	3,29	Papicu	18.370	3,30			
Dias Macedo	12.111	3,46	Parangaba	30.947	3,33			
Dom Lustosa	13.147	3,43	Parque Araxá	6.715	3,33			
Edson Queiroz	22.210	3,76	Parque Dois Irmãos	27.236	3,64			
Engenheiro Luciano Cavalcante	15.543	3,46	Parque Iracema	8.409	3,07			
			Parque Manibura	7.529	3,69			

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010. Adaptado de: IPECE, 2012.

ANEXO B – INDICADORES SOCIAIS SEGUNDO BAIROS DE FORTALEZA (CONTINUA)

Bairro	% População Alfabetizada 10 anos ou mais Total	Renda média mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (R\$) Total	% de domicílios com renda per capita de até 1/4 s.m.	% de domicílios com renda per capita de até 1/2 s.m.	% da população extremamente pobre
Aerolândia	93,8	482,28	13,13	37,34	4,20
Aeroporto (Base Aérea)	88,7	398,13	19,73	49,73	6,67
Alagadiço	98,3	1347,59	6,17	12,82	1,49
Aldeota	98,2	2901,57	4,01	7,66	1,27
Alto da Balança	92,7	500,72	14,06	37,32	5,64
Álvaro Weyne	94,8	562,49	12,34	34,22	4,64
Amadeo Furtado	96,1	1065,93	6,33	18,02	1,89
Ancuri	87,7	413,44	15,59	45,34	5,98
Antônio Bezerra	94,9	556,87	11,40	32,95	4,17
Arraial Moura Brasil	89,9	444,89	17,30	43,01	6,77
Autran Nunes	88,3	349,74	20,45	52,61	7,83
Barra do Ceará	91,3	398,61	17,63	46,56	6,64
Barroso	89,8	393,71	19,55	50,74	8,94
Bela Vista	94,5	636,82	12,49	32,59	4,15
Benfica	97,5	1088,35	6,21	14,19	1,45
Bom Futuro	97,2	789,45	10,34	22,71	3,28
Bom Jardim	90,1	349,75	20,27	52,36	8,11
Bonsucesso	91,9	434,41	14,95	42,04	5,31
Cais do Porto	88,2	393,02	21,71	50,62	8,24
Cajazeiras	94,3	768,93	12,05	30,03	4,97
Cambeba	95,7	1628,07	7,57	18,25	1,85
Canindezinho	89,2	325,47	23,74	56,44	10,47
Carlito Pamplona	91,9	500,01	13,91	37,61	5,21
Castelão	93,0	510,25	15,30	41,26	5,41
Centro	97,2	1062,93	5,64	14,79	1,76
Cidade 2000	98,1	1017,12	3,39	10,52	0,41
Cidade dos Funcionários	97,3	1549,05	6,74	14,84	2,51
Coaçu	92,6	562,66	14,13	39,25	5,02
Cocó	98,6	3295,32	2,78	5,54	0,66
Conjunto Ceará I	97,1	603,52	7,40	24,35	1,56
Conjunto Ceará II	96,8	589,31	7,82	25,91	1,66
Conjunto Esperança	94,1	514,66	11,65	34,10	3,15
Conjunto Palmeiras	90,4	239,25	32,90	67,84	17,15
Couto Fernandes	91,9	622,40	13,56	37,85	4,43
Cristo Redentor	90,1	377,42	17,45	47,39	5,99
Curió	89,8	488,71	15,29	49,43	5,12
Damas	97,4	1026,95	5,52	15,16	1,51
De Lourdes	96,3	3211,09	8,85	15,73	3,92
Demócrito Rocha	95,1	572,76	12,24	32,30	3,68
Dendê	93,7	633,44	14,13	36,47	5,06
Dias Macedo	91,7	447,66	15,46	42,15	6,34
Dom Lustosa	95,0	547,80	11,06	33,28	3,60
Edson Queiroz	95,3	919,55	13,66	36,73	4,04
Engenheiro Luciano Cavalcante	95,6	1524,32	8,60	22,27	3,29
Estância (Dionísio Torres)	98,7	2707,35	2,91	5,45	0,43
Farias Brito	95,9	890,48	6,13	19,13	2,15
Fátima	98,6	1756,11	8,26	12,57	0,85
Floresta	91,8	380,81	18,05	48,54	6,41
Genibau	88,6	329,98	24,73	56,01	10,14
Gentilândia	98,3	1404,45	5,59	9,69	0,45
Granja Lisboa	89,7	341,36	22,58	53,38	9,51
Granja Portugal	88,4	334,83	24,19	55,12	10,44
Guajeru	93,6	612,34	13,15	34,50	5,07
Guarapes	98,2	3488,25	3,43	7,31	0,91

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010. Adaptado de: IPECE, 2012.

ANEXO B – INDICADORES SOCIAIS SEGUNDO BAIROS DE FORTALEZA (CONTINUAÇÃO)

Bairro	% População Alfabetizada 10 anos ou mais Total	Renda média mensal das pessoas de 10 anos ou mais de idade (R\$) Total	% de domicílios com renda per capita de até 1/4 s.m.	% de domicílios com renda per capita de até 1/2 s.m.	% da população extremamente pobre
Henrique Jorge	94,9	551,52	11,49	33,35	3,89
Itaóca	94,7	605,65	8,65	28,43	2,32
Itaperi	95,8	798,25	8,39	23,34	3,62
Jacarecanga	93,7	745,24	10,14	27,80	4,28
Jangurussu	93,4	416,90	18,99	44,55	10,92
Jardim América	96,2	715,56	8,15	24,86	2,63
Jardim Cearense	94,7	717,01	7,44	25,79	2,78
Jardim das Oliveiras	89,3	474,77	17,57	45,46	7,38
Jardim Guanabara	94,5	508,03	9,56	31,84	3,12
Jardim Iracema	94,2	448,19	12,69	38,20	4,09
João XXIII	93,4	449,97	14,56	40,70	5,60
Joaquim Távora	97,3	1446,03	4,23	12,62	0,53
Jóquei Club (São Cristóvão)	95,2	708,67	7,59	25,20	2,25
José Bonifácio	98,0	1159,20	4,16	12,41	0,76
José de Alencar	93,3	1290,87	9,72	27,50	3,76
Lagoa Redonda	91,2	544,16	15,47	41,81	5,66
Lagoa Sapiranga (Coité)	92,6	893,65	16,56	40,87	6,69
Manoel Sátiro	94,5	527,94	11,33	33,86	3,97
Manuel Dias Branco	90,9	1239,43	20,14	41,18	26,88
Maraponga	95,6	916,44	8,58	22,68	4,14
Mata Galinha	93,4	682,85	12,31	31,48	6,44
Meireles	98,8	3659,54	4,81	7,30	1,49
Messejana (sede)	94,5	648,89	9,98	29,00	3,71
Mondubim (Sede)	93,6	500,06	15,06	40,07	5,95
Monte Castelo	95,6	688,29	7,86	23,85	2,61
Montese	95,3	822,59	8,48	22,37	3,11
Mucuripe	97,1	2742,25	5,23	13,27	1,99
Padre Andrade (Cachoeirinha)	93,2	622,59	10,50	30,99	4,00
Pan-Americano	94,5	564,22	12,35	32,13	4,57
Papicu	94,0	1476,65	10,11	24,95	3,94
Parangaba	95,6	787,91	7,76	23,15	2,67
Parque Araxá	96,1	984,94	3,93	14,52	0,79
Parque Dois Irmãos	93,9	557,84	14,97	38,04	5,88
Parque Iracema	97,0	1610,86	5,48	13,55	2,26
Parque Manibura	97,0	1591,49	6,76	15,49	2,13
Parque Presidente Vargas	89,0	287,92	29,88	60,84	15,66
Parque Santa Rosa (Apolo XI)	92,1	433,82	13,94	40,72	5,71
Parque São José	91,7	419,79	11,96	40,05	4,77
ParqueLândia	97,8	1170,29	10,95	17,38	1,67
Parreão	97,3	1202,45	4,83	13,93	1,05
Passaré	92,7	619,47	16,17	39,30	6,92
Paupina	91,5	486,79	14,18	42,19	5,07
Pedras	87,2	425,73	16,76	47,03	5,74
Pici (Parque Universitário)	91,8	424,62	19,43	48,66	7,47
Pirambú	87,8	340,36	23,22	53,43	10,30
Planalto Ayrton Senna	89,5	360,67	19,70	52,69	7,24
Praia de Iracema	97,2	1903,17	4,40	10,18	0,61
Praia do Futuro I	87,5	824,95	21,58	47,98	9,47
Praia do Futuro II	88,7	479,83	19,33	48,90	5,59
Prefeito José Walter	95,4	610,67	9,31	28,57	2,55
Presidente Kennedy	95,1	778,11	9,11	27,58	2,96
Quintino Cunha	91,7	427,43	18,76	45,83	7,40
Rodovalho Teófilo	96,1	818,26	9,11	23,00	2,20
Sabiaguaba	87,9	549,83	18,87	48,89	5,38
Salinas	94,7	1749,91	11,18	26,12	3,93
São Bento	91,4	434,74	18,88	45,78	7,89
São João do Tauapé	94,9	890,75	9,72	27,85	3,21
Serrinha	91,9	519,27	12,88	37,97	4,94
Siqueira	88,5	326,80	25,80	56,84	11,88
Varjota	98,0	2153,80	5,90	10,69	1,64
Vicente Pinzon	91,5	684,18	21,51	44,73	9,33
Vila Ellery	95,6	696,07	9,11	24,84	1,16
Vila Pery	95,2	527,34	10,74	32,84	4,40
Vila União	95,5	908,56	8,32	25,59	2,54
Vila Velha	93,0	486,95	16,45	41,68	6,23

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010. Adaptado de: IPECE, 2012.

ANEXO C – INDICADORES DE SANEAMENTO SEGUNDO BAIRROS DE FORTALEZA (CONTINUA)

Bairro	% de domicílios com serviço de coleta de lixo realizado por serviço de limpeza	% de domicílios ligados a rede geral de água	% de domicílios ligados a rede geral de esgoto ou pluvial	Bairro	% de domicílios com serviço de coleta de lixo realizado por serviço de limpeza	% de domicílios ligados a rede geral de água	% de domicílios ligados a rede geral de esgoto ou pluvial
Aerolândia	100,00	99,00	79,33	Coaçu	99,56	94,60	23,31
Aeroporto (Base Aérea)	99,96	96,81	44,67	Cocó	99,86	97,30	96,15
Alagadiço	99,93	91,82	96,38	Conjunto Ceará I	99,98	97,95	99,69
Aldeota	99,91	93,70	97,89	Conjunto Ceará II	99,91	99,30	96,94
Alto da Balança	99,95	97,00	90,06	Conjunto Esperança	98,46	97,83	61,33
Álvaro Weyne	99,88	88,40	92,57	Conjunto Palmeiras	98,10	97,36	83,07
Amadeo Furtado	100,00	91,08	95,79	Couto Fernandes	99,94	88,81	68,42
Ancuri	94,56	98,04	14,34	Cristo Redentor	99,38	89,60	86,47
Antônio Bezerra	99,68	89,02	77,47	Curió	96,48	95,24	2,76
Arraial Moura Brasil	90,86	95,33	91,05	Damas	99,94	96,10	88,61
Autran Nunes	99,77	95,92	84,20	De Lourdes	100,00	85,63	85,31
Barra do Ceará	98,57	88,01	87,77	Demócrito Rocha	99,85	97,13	47,57
Barroso	95,70	96,15	48,72	Dendê	99,48	97,66	13,39
Bela Vista	99,78	95,14	84,50	Dias Macedo	98,82	96,35	32,95
Benfica	99,93	96,77	96,13	Dom Lustosa	99,79	94,10	47,06
Bom Futuro	99,95	99,54	98,83	Edson Queiroz	98,12	89,36	21,69
Bom Jardim	99,47	97,83	41,04	Engenheiro Luciano Cavalcante	99,24	92,49	29,45
Bonsucesso	98,88	96,11	54,01	Estância (Dionísio Torres)	99,98	97,58	97,46
Cais do Porto	99,49	96,09	73,41	Fárias Brito	99,67	89,35	86,63
Cajazeiras	97,17	98,48	47,60	Fátima	99,99	97,45	97,97
Cambeba	99,95	96,15	21,68	Floresta	99,81	82,79	85,78
Canindezinho	94,36	98,87	14,92	Genibau	97,62	97,51	62,88
Carlito Pamplona	99,96	91,87	92,37	Gentilândia	100,00	94,33	97,40
Castelão	96,40	97,99	13,23	Granja Lisboa	96,98	98,69	24,92
Centro	99,69	85,97	94,86	Granja Portugal	97,48	97,79	44,35
Cidade 2000	100,00	99,01	99,89	Guajeru	98,98	98,71	13,96
Cidade dos Funcionários	99,96	88,93	8,22	Guarapes	99,74	88,68	20,31

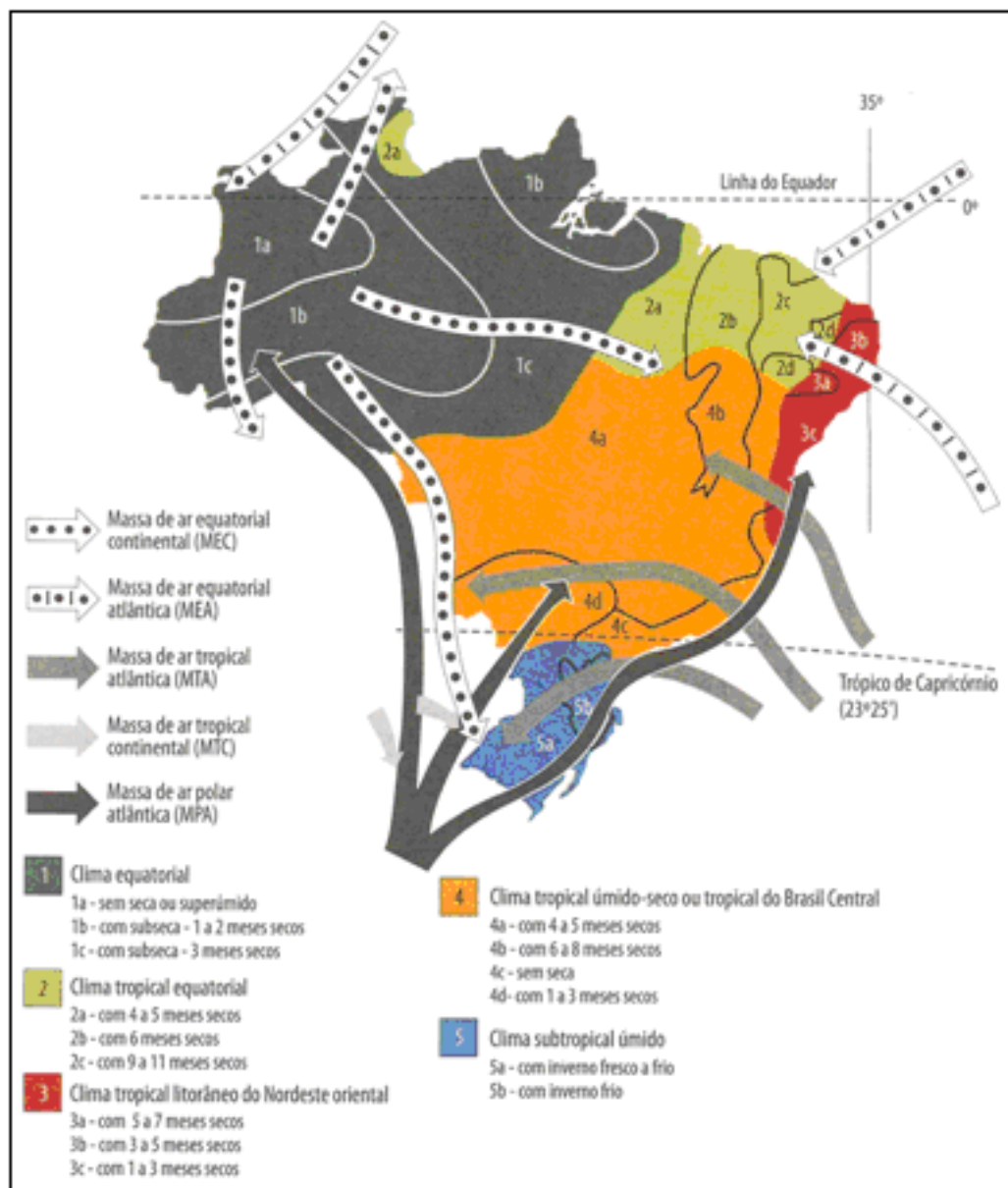
Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010. Adaptado de: IPECE, 2012.

ANEXO C – INDICADORES DE SANEAMENTO SEGUNDO BAIRROS DE FORTALEZA (CONTINUAÇÃO)

Bairro	% de domicílios com serviço de coleta de lixo realizado por serviço de limpeza	% de domicílios ligados a rede geral de água	% de domicílios ligados a rede geral de esgoto ou pluvial	Bairro	% de domicílios com serviço de coleta de lixo realizado por serviço de limpeza	% de domicílios ligados a rede geral de água	% de domicílios ligados a rede geral de esgoto ou pluvial
Henrique Jorge	100,00	96,11	26,28	Padre Andrade (Cachoeirinha)	99,55	86,77	86,99
Itaóca	99,73	95,37	27,02	Pan-Americano	100,00	93,29	82,64
Itaperi	99,90	92,06	19,01	Papicu	99,32	94,94	85,93
Jacarecanga	98,73	82,77	86,11	Parangaba	98,79	87,02	39,64
Jangurussu	97,35	98,11	59,51	Parque Araxá	100,00	95,32	88,29
Jardim América	99,92	98,73	92,66	Parque Dois Irmãos	98,68	96,14	30,85
Jardim Cearense	99,28	96,01	27,69	Parque Iracema	99,20	89,80	15,80
Jardim das Oliveiras	99,26	96,75	64,68	Parque Manibura	100,00	91,47	4,85
Jardim Guanabara	100,00	55,84	86,24	Parque Presidente Vargas	90,60	96,76	2,41
Jardim Iracema	99,95	80,87	83,64	Parque Santa Rosa (Apolo XI)	99,97	93,91	4,97
João XXIII	99,64	94,91	45,90	Parque São José	99,14	95,46	19,46
Joaquim Távora	99,80	91,48	97,98	Parquelândia	99,98	94,29	94,38
Jóquei Club (São Cristóvão)	100,00	82,19	61,18	Parreão	99,47	98,78	98,60
José Bonifácio	100,00	97,00	97,85	Passaré	97,95	97,81	46,62
José de Alencar	99,17	90,69	7,27	Paupina	98,84	94,35	15,52
Lagoa Redonda	98,35	90,24	26,03	Pedras	79,46	86,76	0,54
Lagoa Sapiranga (Coité)	95,80	93,24	10,27	Pici (Parque Universitário)	99,78	96,94	81,22
Manoel Sátiro	99,63	94,79	23,41	Pirambú	97,15	84,29	76,13
Manuel Dias Branco	87,33	87,10	40,50	Planalto Ayrton Senna	99,72	95,54	9,32
Maraponga	99,38	96,67	12,96	Praia de Iracema	99,82	97,80	97,98
Mata Galinha	99,42	97,85	6,29	Praia do Futuro I	97,77	82,18	35,43
Meireles	99,98	97,00	99,01	Praia do Futuro II	94,22	95,26	37,01
Messejana (sede)	99,81	96,59	24,25	Prefeito José Walter	96,17	97,85	76,31
Mondubim (Sede)	98,50	97,08	26,63	Presidente Kennedy	99,79	92,14	93,33
Monte Castelo	99,95	94,27	89,27	Quintino Cunha	98,25	83,14	79,78
Montese	99,19	91,56	83,09	Rodolfo Teófilo	99,93	93,02	92,56
Mucuripe	99,10	91,05	89,09	Sabiaguaba	78,18	66,84	5,67
				Salinas	97,47	94,20	32,90
				São Bento	96,47	94,29	37,04
				São João do Tauapé	99,18	95,61	80,69
				Serrinha	99,98	93,80	16,33
				Siqueira	90,99	97,30	23,87
				Varjota	100,00	95,81	97,60
				Vicente Pinzon	99,83	92,57	71,48
				Vila Ellery	100,00	89,53	97,56
				Vila Pery	99,95	94,49	13,05
				Vila União	99,98	92,82	94,17
				Vila Velha	99,16	77,36	79,24

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010. Adaptado de: IPECE, 2012.

ANEXO D – DOMÍNIOS CLIMÁTICOS DO BRASIL E PRINCIPAIS SUBTIPOS



Fonte: Mendonça e Danii-Oliveira, 2007.

ANEXO E – CASOS E INCIDÊNCIA DE DENGUE POR BAIRRO EM FORTALEZA NOS EPISÓDIOS ANALISADOS (CONTINUA)

Bairros	CasosJan2011	IncJan2011	CasoFev2011	IncFev2011	CasosMar2011	IncMar2011	CasosAbril2011	IncAbr2011	CasosFev2012	IncFev2012	CasosMar2012	IncMar2012	CasosAbr2012	IncAbr2012	CasosMai2012	IncMai2012	CasosAbr2013	IncAbr2013	CasosMai2013	IncMai2013	CasosJun2013	IncJun2013	CasosJul2013	IncJul2013
AEROLÂNDIA	0	0,00	19	165,61	148	1289,99	533	4645,69	7	60,44	40	345,36	165	1407,36	628	5422,21	22	186,11	20	169,19	3	25,38	5	42,30
AEROPORTO	0	0,00	1	11,49	6	68,99	6	68,99	0	0,00	0	0,00	2	22,76	6	68,28	1	11,15	0	0,00	0	0,00	0	0,00
ALDEOTA	3	7,01	22	51,42	91	212,70	142	331,91	4	9,26	21	48,62	73	169,02	167	386,65	18	40,83	10	23,68	17	38,56	7	15,88
ALTO DA BALANCA	2	15,45	3	23,18	9	69,54	17	131,36	4	7,65	1	7,65	8	61,23	32	244,93	0	0,00	1	7,93	0	0,00	2	15,00
ALVARO WYNE	8	33,44	19	54,33	66	275,85	139	580,96	31	126,34	74	306,37	241	997,76	198	819,74	8	32,45	12	48,69	7	28,39	14	56,79
AMADEU FURTADO	0	0,00	1	8,46	4	33,84	8	67,69	1	8,38	0	0,00	3	25,14	28	234,66	0	0,00	1	8,21	3	24,63	1	8,21
ANCURI	16	235,47	28	412,07	25	367,92	22	323,77	5	72,89	11	160,35	70	1020,41	75	1093,29	5	71,41	17	242,79	6	85,69	5	71,41
ANTONIO BEZERRA	3	11,49	49	187,72	217	831,32	259	992,22	69	261,84	146	554,04	127	481,94	169	641,32	23	85,51	36	133,85	32	118,98	26	96,67
AUTRAN NUNES	1	4,67	12	56,03	127	992,93	99	462,21	9	41,62	21	97,12	14	64,75	103	476,34	6	27,19	6	54,37	5	22,66	5	22,66
BARRA DO CEARA	10	13,67	19	25,98	61	83,40	131	179,10	40	54,17	101	136,78	221	299,29	376	509,20	13	17,25	12	15,92	27	35,83	11	14,60
BARROSO	13	43,13	43	142,65	151	500,93	359	1190,95	28	92,01	79	259,60	186	611,22	479	1574,05	54	173,86	41	132,01	46	148,11	48	154,54
BELA VISTA	1	5,91	19	112,20	64	378,23	116	685,54	16	93,67	27	158,06	100	585,41	410	2400,19	19	108,98	26	140,13	30	172,07	34	195,01
BENFICA	6	45,86	8	61,15	31	236,95	58	443,32	5	37,86	17	128,71	89	673,83	91	688,98	6	44,51	6	44,51	3	22,25	7	51,92
BOA VISTA	19	153,61	36	291,05	65	525,51	90	727,63	3	24,02	21	168,17	57	456,47	194	1553,62	12	94,15	12	94,15	19	149,08	31	243,23
BOM FUTURO	0	0,00	3	46,38	2	30,92	8	123,67	2	30,62	7	107,18	7	107,18	10	153,12	0	0,00	1	15,00	1	15,00	3	45,00
BOM JARDIM	21	55,07	63	165,21	183	479,89	286	749,99	30	77,99	78	202,61	158	410,42	438	1137,75	50	127,25	61	155,25	81	206,15	49	124,71
BOM SUCESSO	1	2,40	38	91,33	137	329,89	262	629,69	24	57,14	78	185,69	112	265,63	213	507,08	17	39,65	21	48,98	14	32,66	20	46,63
CASAS DO PORTO	5	22,12	5	22,12	26	115,02	95	420,36	3	13,15	23	102,79	21	92,02	73	319,89	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
CAJAZEIRAS	9	61,55	2	13,68	22	150,46	24	164,14	3	20,32	19	128,72	54	365,69	48	325,18	10	66,37	3	19,91	2	13,27	7	46,46
CAMBEBA	9	116,87	29	376,57	35	454,49	27	350,60	1	12,86	3	38,59	15	192,95	25	321,58	0	0,00	1	12,60	2	25,21	6	75,62
CANINDEZINHO	2	4,81	104	249,93	171	410,94	124	297,99	15	35,71	39	92,84	43	102,36	75	178,53	55	128,28	76	177,26	46	107,29	23	53,64
CARLITO PAMPLONA	2	6,81	6	20,43	16	54,49	43	146,43	13	43,85	33	111,32	43	145,05	59	199,02	4	13,22	1	3,31	9	29,75	4	13,22
CENTRO	1	3,47	15	52,04	99	204,70	88	305,32	12	41,24	36	123,72	137	470,84	212	728,60	6	20,20	6	20,20	8	26,94	7	23,57
CIDADE 2000	2	23,94	6	71,82	32	383,05	62	742,16	0	0,00	3	35,57	4	47,43	26	308,28	12	139,41	7	81,32	2	23,23	3	34,85
CIDADE DOS FUNCIONA	13	70,51	23	124,74	71	385,07	107	580,32	4	21,49	18	96,70	60	322,34	177	950,90	4	21,05	5	26,32	1	5,26	13	68,43
COACU	9	123,97	22	303,03	6	82,64	6	82,64	0	0,00	1	13,64	1	13,64	6	81,87	0	0,00	0	0,00	2	26,74	1	13,37
COCO	3	14,50	4	19,33	14	67,65	14	67,65	0	0,00	6	28,72	25	119,66	2	9,38	3	14,07	2	9,38	3	14,07	3	14,07
CONJUNTO CEARA I	6	30,91	24	123,63	81	417,27	145	746,96	10	51,03	47	239,83	117	597,03	383	1954,38	7	35,00	8	40,00	7	35,00	6	30,00
CONJUNTO CEARA II	0	0,00	4	16,73	12	50,19	14	58,56	13	53,86	44	182,29	45	186,44	97	401,87	2	8,12	1	4,06	0	0,00	3	12,18
CONJUNTO ESPERANCA	4	24,14	17	102,61	54	325,93	62	374,22	1	5,98	16	95,66	44	263,06	154	920,72	8	46,86	9	52,72	28	164,02	18	105,44
CONJUNTO PALMEIRAS	24	64,93	46	124,45	135	365,23	178	481,56	9	24,12	24	64,32	82	219,75	345	924,56	15	39,39	6	15,75	13	34,13	19	49,89
COLOTO FERNANDES	0	0,00	3	56,48	16	301,20	15	282,38	2	37,29	5	93,23	13	242,40	38	708,56	7	127,86	0	0,00	2	36,54	2	36,54
CRISTO REDENTOR	4	14,82	8	29,65	43	159,36	39	144,54	21	77,09	23	84,43	44	161,53	96	352,42	2	7,15	3	10,79	12	43,16	11	39,57
CURIO	26	337,14	53	674,27	68	881,74	118	1530,09	7	89,90	20	256,97	78	1001,80	239	3069,63	54	679,50	15	188,75	21	264,25	0	0,00
DAMAS	0	0,00	12	110,84	27	249,40	50	461,85	2	18,30	15	137,25	35	320,25	57	521,55	3	26,89	3	26,89	4	35,86	8	71,72
DE LOURDES	0	0,00	0	0,00	2	58,75	2	58,75	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
DEMOCRITO ROCHA	0	0,00	2	18,01	20	180,13	66	594,43	3	26,76	17	151,66	23	205,19	90	802,93	6	52,45	14	122,38	6	52,45	13	113,64
DENOÏ	8	140,52	14	245,92	33	579,66	65	1141,75	2	34,80	10	174,00	27	469,81	169	2940,66	5	85,24	3	51,14	6	102,28	8	136,38
DIAS MACEDO	3	24,53	10	81,75	35	286,13	61	498,69	3	24,29	12	97,17	23	186,25	45	364,40	2	15,87	4	31,74	0	0,00	3	23,80
DIONISIO TORRES	0	0,00	2	12,67	17	114,00	18	114,00	0	0,00	6	37,64	9	56,46	15	94,10	1	6,15	2	12,29	0	0,00	0	0,00
DOM LUSTOSA	36	271,13	51	384,09	162	1220,06	243	1830,09	4	29,84	31	231,26	109	813,13	477	3558,37	13	95,02	7	51,16	9	65,78	17	124,25
EDSON QUEIROZ	2	8,92	6	26,75	16	71,33	27	120,37	3	13,25	13	57,41	41	181,06	62	229,63	0	0,00	3	12,98	1	4,33	7	30,29
ENGENHEIRO LUCIANO	17	108,29	34	216,59	137	872,72	162	1031,98	4	25,24	9	56,79	57	359,67	221	1394,50	2	12,36	8	49,46	11	68,01	24	148,38
FARIAS BRITO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
FATIMA	0	0,00	8	33,98	36	152,92	62	263,37	6	25,25	13	54,70	49	206,19	82	345,05	3	12,37	4	16,49	7	28,86	3	12,37
FLORESTA	0	0,00	0	0,00	4	13,71	2	6,85	2	6,85	2	6,85	5	16,97	6	20,37	0	0,00	2	6,65	0	0,00	0	0,00
GENIBAU	4	9,82	41	103,65	147	360,85	201	493,41	18	43,77	52	126,44	64	155,62	302	734,35	17	40,50	23	52,41	16	38,11	14	33,35
GRANIA LISBOA	5	9,51	11	20,93	33	62,79	44	83,71	11	20,73	21	39,58	31	58,42	54	101,77	6	11,08	3	5,54	9	16,62	12	22,16
GRANIA PORTUGAL	4	9,99	36	89,90	148	369,57	181	451,98	17	42,05	50	123,68	53	131,10	178	440,29	21	50,89	13	31,51	21	50,89	18	43,62
GUAEIRU	25	371,25	15	222,75	15	222,75	13	193,05	3	44,13	5	73,55	20	294,20	52	764,93	1	14,41	2	28,83	3	43,24	0	0,00
GUARARAPES	36	676,95	5	94,02	1	18,80	1	18,80	0	0,00	2	37,25	0	0,00	5	93,13	0	0,00	1	18,25	0	0,00	0	0,00
HENRIQUE JORGE	3	11,00	32	117,38	118	432,82	140	513,52	33	119,90	85	308,83	95	345,17	219	795,70	15	53,40	13	46,28	13	46,28	11	39,16
ITAOCA	0	0,00	3	23,81	15	119,04	53	420,60	1	7,86	15	117,92	55	432,36	107	841,13	3	23,11	2	15,40	1	7,70	3	23,11
ITAPERI	5	21,94	13	57,05	59	258,91	78	342,29	2	8,69	15	65,20	56	243,43	275	1195,39	10	42,59	6	25,55	22	93,70	25	106,47
JACARECANGA	20	139,42	62	247,74	96	382,88	75	292,88	11	75,96	14	96,67	32	220,96	118	814,80	4	27,06	9					

ANEXO E – CASOS E INCIDÊNCIA DE DENGUE POR BAIRRO EM FORTALEZA NOS EPISÓDIOS ANALISADOS (CONTINUAÇÃO)

JARDIM GUANABARA	8	53,10	27	179,20	62	411,50	72	477,87	6	39,45	44	289,26	123	808,63	388	2550,79	8	51,53	11	70,85	8	51,53	9	57,97
JARDIM IRACEMA	8	34,17	20	85,42	43	183,64	72	307,50	30	126,91	63	266,52	161	681,11	208	879,94	10	41,45	20	82,90	10	41,45	8	33,16
JOAO XXIII	29	156,07	44	236,80	117	629,68	223	1200,15	28	149,27	77	410,49	134	714,36	248	1322,10	17	88,80	24	125,36	19	99,24	23	120,14
JOAQUIM TAVORA	10	42,22	9	38,00	88	371,57	129	544,69	10	41,83	43	179,85	131	547,91	251	1049,81	9	36,88	6	24,59	2	8,20	7	28,68
JOQUEI CLUBE	11	56,34	14	71,71	34	174,15	51	261,23	2	10,15	12	60,89	58	294,28	147	745,85	5	24,86	6	29,83	7	34,80	11	54,68
JOSE BONIFACIO	2	22,38	1	11,19	6	67,14	14	156,67	2	22,17	7	77,60	16	177,36	46	310,99	1	10,86	1	10,86	0	0,00	2	21,72
JOSE DE ALCANTARA	0	0,00	2	12,37	16	99,00	22	136,12	0	0,00	0	6,13	19	116,45	47	288,06	2	12,01	6	36,03	4	24,02	6	36,03
LAGOA REDONDA	26	92,11	60	212,56	121	428,57	133	471,18	14	49,13	25	87,75	125	438,66	309	1063,31	45	154,72	33	113,46	28	96,27	14	48,14
MANOEL SATIRO	4	5,22	20	52,18	92	240,02	102	266,11	9	23,26	23	59,44	109	281,69	310	801,14	14	35,45	11	27,85	28	70,90	22	55,70
MANUEL DIAS BRANCO	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	67,80	1	67,80	0	0,00	2	135,59	0	0,00	0	0,00	1	66,45	0	0,00
MARAFONGA	2	19,50	11	107,25	74	721,53	111	1082,29	16	154,53	22	212,48	99	3983,16	10	94,63	14	132,48	96	246,03	22	208,18	0	0,00
MEIRELES	17	45,52	14	37,48	40	107,10	63	168,67	6	15,91	20	53,04	38	100,78	48	127,30	7	18,19	0	0,00	4	10,39	4	10,39
MESSEJANA	73	173,38	213	505,89	513	1218,41	446	1059,28	28	65,87	87	204,68	259	609,34	581	1366,90	61	140,61	62	142,92	43	99,12	45	103,73
MONDUBIM	4	5,21	70	91,14	213	277,34	283	368,48	18	23,22	34	43,85	257	331,47	794	1024,08	33	41,70	73	92,25	113	142,80	59	74,56
MUNTE CASTELO	20	149,85	17	127,37	26	194,80	51	382,11	11	81,64	22	163,28	68	504,68	88	653,11	5	36,36	7	7,27	7	50,90	8	58,17
MONTESE	2	7,63	24	91,51	108	411,77	180	686,29	17	64,20	93	351,23	258	974,39	348	1314,30	12	44,40	11	40,70	12	44,40	22	81,41
MOURA BRASIL	9	236,72	6	157,81	2	52,60	2	52,60	0	0,00	1	26,06	1	26,06	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
MUCURIBE	17	122,44	11	79,23	21	151,25	54	388,94	3	21,40	7	49,94	53	378,14	100	713,47	3	20,97	3	20,97	0	0,00	1	6,99
NOVO MONDUBIM	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
OLAVO OLIVEIRA	2	16,29	4	32,58	14	114,09	26	211,70	3	24,20	7	56,47	11	88,75	21	166,80	4	31,62	4	31,62	4	31,62	4	31,62
PADE ANDRADE	33	252,58	37	283,20	108	826,64	96	734,79	26	197,12	57	432,15	75	568,61	60	454,89	5	37,14	6	44,57	7	52,00	1	7,43
PAN AMERICANO	8	89,86	9	101,09	20	224,64	42	471,75	4	44,50	15	166,89	54	600,80	201	2236,32	5	54,50	12	130,80	8	87,20	14	152,61
PAPICU	14	75,46	16	86,24	108	582,12	165	889,34	3	16,02	15	80,99	35	186,87	74	395,09	12	62,77	4	20,92	7	36,62	5	26,15
PARANGABA	2	6,40	31	99,18	71	227,16	144	460,73	16	50,71	61	193,33	108	342,28	241	763,79	14	43,47	22	68,31	9	27,95	26	80,74
PARQUE ARAKA	2	29,49	3	44,23	12	176,94	51	715,99	3	43,81	5	73,02	73	1066,16	213	3110,85	2	28,62	16	228,96	17	243,27	21	300,52
PARQUE DOIS IRMAOS	4	14,54	8	29,08	22	79,98	25	90,89	8	28,81	7	25,21	23	82,83	95	342,11	2	7,06	5	17,64	12	42,34	16	56,45
PARQUE IRACEMA	1	11,77	3	35,32	1	11,77	6	70,65	0	0,00	1	11,66	1	11,66	12	139,96	0	0,00	0	0,00	1	11,43	0	0,00
PARQUE MANIBURA	0	0,00	6	78,91	17	223,57	23	302,47	1	13,09	2	26,06	9	117,25	22	286,61	0	0,00	3	38,29	3	38,29	5	63,82
PARQUE PRESIDENTE V	3	41,30	11	151,43	30	413,00	28	385,46	0	0,00	3	40,91	13	177,28	50	681,85	5	66,81	11	146,98	13	173,70	9	120,48
PARQUE SANTA MARIA	9	66,79	2	14,84	34	109,80	20	148,42	1	7,35	20	147,09	58	426,38	50	363,88	12	86,43	24	172,86	11	28,81	11	79,23
PARQUE SANTA ROSA	0	0,00	22	170,32	83	634,82	91	704,50	7	53,68	19	145,71	46	352,76	96	736,20	14	105,19	17	127,73	19	142,76	22	165,30
PARQUE SAO JOSE	55	519,36	28	264,40	62	585,46	110	1038,72	6	56,12	26	243,20	66	617,34	175	1626,89	7	64,15	3	27,49	13	119,13	14	128,30
PARQUELANDIA	23	157,79	24	164,65	51	349,89	79	541,99	17	115,53	35	237,85	108	733,94	239	1624,19	17	113,19	22	146,48	17	113,19	23	153,14
PARREAO	7	62,60	14	125,20	1	8,94	2	17,89	0	0,00	2	17,72	1	8,86	8	70,87	0	0,00	0	0,00	2	17,36	0	0,00
PASSARE	32	62,20	42	81,64	80	155,50	160	311,00	7	13,48	19	36,58	96	184,84	271	521,79	14	26,41	28	52,82	34	64,14	37	69,80
PAUPINA	30	202,55	78	526,64	123	830,46	46	310,58	1	6,69	7	46,82	18	120,39	165	1103,53	13	85,18	20	131,05	20	131,05	25	163,82
PEDRAS	52	3837,64	29	2140,22	10	738,01	7	516,61	0	0,00	2	146,20	13	950,29	8	584,80	1	71,63	6	429,80	5	358,17	2	143,27
PICI	40	93,20	29	67,57	71	165,44	115	267,96	17	39,24	41	94,63	77	177,72	207	477,77	14	31,66	18	40,71	27	61,06	47	106,29
PIRAMBU	42	233,96	46	256,24	6	33,42	34	189,39	5	27,59	3	16,55	36	198,64	60	331,07	5	27,03	4	21,63	5	16,22	5	27,03
PLANALTO AIRTON SEN	1	2,51	54	135,55	104	261,05	89	223,40	2	4,97	10	24,86	75	186,48	276	686,24	12	29,23	24	58,47	76	185,14	61	148,60
PRAIA DE IRACEMA	10	316,36	6	189,81	12	379,63	31	980,70	2	62,68	8	250,71	21	658,10	39	1222,19	3	92,11	1	30,70	1	30,70	1	30,70
PRAIA DO FUTURO I	50	746,71	62	642,17	71	1060,33	104	1553,17	6	89,76	19	147,93	19	281,07	109	1652,43	24	347,83	5	72,46	6	86,96	1	14,49
PRAIA DO FUTURO II	0	0,00	4	31,12	5	41,40	9	74,59	0	0,00	8	65,62	16	131,24	48	393,73	3	24,11	0	0,00	1	8,04	1	8,04
PREFEITO JOSE WALTER	5	14,81	50	148,10	95	281,40	148	438,39	3	8,80	29	85,09	283	830,35	455	1335,02	9	25,87	28	80,49	49	140,86	67	192,61
PRESIDENTE KENNEDY	28	120,52	52	223,82	101	333,43	60	258,25	10	42,64	84	358,15	82	349,62	93	396,52	5	20,89	5	20,89	2	8,35	4	16,71
QUINTINO CUNHA	16	45,11	37	104,31	117	329,86	155	436,99	32	89,37	55	153,60	95	265,30	225	628,35	13	35,57	19	51,99	19	51,99	17	46,52
RODOLFO TEOFILO	42	217,57	30	155,41	73	378,16	139	720,06	16	82,10	18	92,36	137	703,00	396	2032,02	21	105,58	35	175,97	50	251,38	37	186,02
SABIAGUABA	59	2759,59	56	2619,27	4	187,09	11	514,50	0	0,00	4	185,36	6	278,04	29	1343,84	10	453,93	3	136,18	6	272,36	2	90,79
SALINAS	5	115,18	4	92,14	3	69,11	1	23,04	0	0,00	1	22,82	1	22,82	2	45,64	1	22,36	0	0,00	1	22,36	0	0,00
SAO BENTO	16	132,42	7	57,93	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1	8,20	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	16,06
SAO GERARDO ALAGAS	5	34,13	7	47,78	24	163,83	49	334,49	9	60,86	14	94,66	47	317,80	74	500,37	2	13,25	1	6,63	4	26,50	5	33,13
SAO JOAO DO TAUAPE	7	25,11	33	118,39	218	782,12	447	1603,70	12	42,65	99	351,82	288	1023,49	615	2185,58	20	69,64	11	38,30	10	34,82	13	45,26
SAPRANGA COITE	2	6,16	11	33,67	45	136,56	28	86,21	0	0,00	15	45,75	33	100,65	3	8,96	7	20,92	2	5,98	0	0,00	0	0,00
SEBRINHA	26	89,49	25	86,04	108	371,70	211	726,18	11	37,50	29	98,86	129	439,78	444	1513,65	18	60,12	21	70,14	18	60,12	21	73,40
SIQUEIRA	13	38,28	14	41,22	41	120,72	51	150,16	4	11,67	10	29,17	30	87,50	69	201,24	7	20,00	21	60,01	20	57,15	11	31,43
VARIOTA	2	23,52	3	35,27	8	94,06	19	223,40	1	11,65	8	93,17	10	116,47	41	477,52	3	34,23	3	3				

