



IGOR CAVALLINI JOHANSEN

**URBANIZAÇÃO E SAÚDE DA POPULAÇÃO: O CASO DA
DENGUE EM CARAGUATATUBA (SP)**

CAMPINAS

2014

**Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas**

IGOR CAVALLINI JOHANSEN

**URBANIZAÇÃO E SAÚDE DA POPULAÇÃO: O CASO DA
DENGUE EM CARAGUATATUBA (SP)**

ORIENTADOR: PROF. DR. ROBERTO LUIZ DO CARMO

Dissertação apresentada ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre na área de Demografia.

Errata

Onde se lê: "Mestre na área de Demografia",
leia-se "Mestre em Demografia"


Prof. Dra. Eliane Moura da Silva
Coordenadora da Comissão de Pós-Graduação
IFCH/UNICAMP
Matricula: 237752

CAMPINAS

2014

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Cecília Maria Jorge Nicolau - CRB 8/338

J599u Johansen, Igor Cavallini, 1988-
Urbanização e saúde da população : o caso da dengue em Caraguatatuba (SP) / Igor Cavallini Johansen. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Roberto Luiz do Carmo.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Urbanização - Caraguatatuba (SP). 2. Saneamento . 3. Dengue . 4. População. 5. Saúde pública. I. Carmo, Roberto Luiz do, 1966-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Urbanization and population health : the case of dengue in Caraguatatuba (SP)

Palavras-chave em inglês:

Urbanization - Caraguatatuba (SP)

Sanitation

Dengue

Population

Public health

Área de concentração: Demografia

Titulação: Mestre em Demografia

Banca examinadora:

Roberto Luiz do Carmo [Orientador]

Álvaro de Oliveira D'Antona

Virgília Luna Castor de Lima

Data de defesa: 24-02-2014

Programa de Pós-Graduação: Demografia



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS**

A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 24 de fevereiro de 2014, considerou o candidato IGOR CAVALLINI JOHANSEN aprovado.

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida e aprovada pela Comissão Julgadora.

Prof. Dr. Roberto Luiz do Carmo

A handwritten signature in blue ink, reading "Roberto Luiz do Carmo", is written over a horizontal line.

Prof. Dr. Álvaro de Oliveira D'Antona

A handwritten signature in blue ink, reading "Álvaro de Oliveira D'Antona", is written over a horizontal line.

Profa. Dra. Virgília Luna Castor de Lima

A handwritten signature in blue ink, reading "Virgília Luna Castor de Lima", is written over a horizontal line.

RESUMO

OBJETIVO – Buscou-se compreender neste estudo as possíveis inter-relações entre, por um lado, a distribuição dos serviços de saneamento ambiental que caracterizam a urbanização (água, esgoto e resíduos sólidos) e as características sociodemográficas da população residente e, por outro, a dispersão espacial da dengue no nível intramunicipal. Utilizou-se como objeto de estudos o município de Caraguatatuba, no litoral norte do estado de São Paulo, Brasil, no ano de 2013.

MÉTODOS – Foram aplicadas as seguintes metodologias: i) distribuição dos dados do universo do Censo Demográfico de 2010 (IBGE) em uma grade regular; ii) análise de cluster; iii) aplicação do Índice de Moran; iv) pesquisa de campo e v) realização de uma Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB).

RESULTADOS – A análise de cluster apontou a existência da relação entre baixa cobertura de saneamento ambiental e alta taxa de incidência de dengue para 10% das sub-áreas analisadas neste estudo. A regressão, por sua vez, mostrou que, entre os fatores de risco, o fato de se estar a 300 metros de proximidade de um ponto estratégico (ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, etc.) aumenta em 67% a taxa de incidência de dengue. Além disso, o aumento de 1% da proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos faz aumentar em 71 vezes a taxa de incidência de dengue, enquanto o acréscimo em 1% da proporção de pessoas não brancas contribui para o incremento de mais de 4 vezes nessa taxa. Por outro lado, enquanto fator de proteção, constata-se que o aumento de 1% na proporção de domicílios não próprios, com destaque para os domicílios alugados, reduz em 92% a taxa de incidência de cada sub-área de estudos. Verifica-se, assim, que o fator mais fortemente associado à taxa de incidência de dengue foi proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos.

CONCLUSÃO – Além da questão do saneamento, foi possível observar ao longo desta dissertação o papel das características sociodemográficas dos grupos populacionais no interior do município de Caraguatatuba que estão associadas com espalhamento e a intensidade da doença no território. Concluiu-se que a dengue possui um conjunto múltiplo de fatores relacionados com a incidência de epidemias e que apresenta um condicionamento social, ao passo que esta doença tem maior chance de atingir grupos populacionais com características específicas, notadamente aqueles em piores condições socioeconômicas.

Palavras-chave: Urbanização - Caraguatatuba (SP), Saneamento, Dengue, População, Saúde pública.

ABSTRACT

GOAL – This study aimed to understand the possible inter-relationships between, on the one hand, the distribution of environmental sanitation services that features urbanization (water, sewer and solid waste) and the socio-demographic characteristics of the resident population and, on the other hand, the spatial dispersion of dengue within the city level. It was used as the object of study Caraguatatuba city, located on the north coast of the São Paulo state, Brazil, in 2013.

METHODS – We applied the following methodologies: i) distribution of the data provided by the 2010 Demographic Census (IBGE) in a regular grid; ii) cluster analysis; iii) application of the Local Moran's Index; iv) field research and v) implementation of a Zero-Inflated Negative Binomial Regression (ZINB).

RESULTS – Cluster analysis indicated the existence of a relationship between low coverage of environmental sanitation and high incidence rate of dengue fever for 10% of the sub-areas analyzed in this study. The regression, in turn, showed that among the risk factors, the fact of being in an area of 300 meters near a strategic point (junkyards, tire stores, warehouses recyclable materials, etc.) increases by 67 % incidence rate of dengue fever. Moreover , the 1% increase in the proportion of households with per capita income up to 3 minimum wages increases by 71 times the incidence rate of dengue, while the increment of 1% in the proportion of non-white persons contributes to the increase of more than 4 times that rate. Furthermore, as a protective factor, the 1% increase in the proportion of not owned households, highlighting the rented houses, reduces by 92% the incidence rate of each intra urban study area. Therefore, we verified that the factor most strongly associated with the incidence rate of dengue was the proportion of households with per capita income up to 3 minimum wages.

CONCLUSION – In addition to the problem of sanitation, it was observed throughout this study the role played by socio-demographic characteristics of the population groups within the city of Caraguatatuba conditioning the spread and intensity of the disease in the territory. It was concluded that dengue has a multiple set of factors related to the incidence of epidemics and is socially conditioned, whereas this disease is more likely to reach population groups with specific characteristics, notably those with low socioeconomic status.

Key words: Urbanization - Caraguatatuba (SP), Sanitation, Dengue, Population, Public health.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1. URBANIZAÇÃO NO BRASIL E SAÚDE DA POPULAÇÃO	5
1.1 Segregação socioespacial e dinâmica urbana: Mudanças e permanências na realidade brasileira	7
1.1.1 Padrão periférico de urbanização e espoliação urbana	9
1.1.2 A noção de urbanização incompleta	12
1.2 O “urbano” nos estudos de População e Ambiente	14
1.3 A gestão do saneamento ambiental	16
1.4 Falta de saneamento e dengue: uma relação causal?.....	19
CAPÍTULO 2. DENGUE: DO GLOBAL AO LOCAL	25
2.1 Características gerais da dengue.....	29
2.2 O mosquito transmissor.....	30
2.3 Sintomas e tipos.....	30
2.4 A dengue nas Américas.....	31
2.5 A dengue no Brasil.....	33
2.6 A dengue em Caraguatatuba.....	37
2.6.1 Descrição da área de estudos	37
2.6.2 Histórico da dengue no município.....	49
2.7 Geoprocessamento Aplicado à Saúde da População e Demografia Espacial.....	58
CAPÍTULO 3. METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
3.1 Descrição da Metodologia.....	61
3.1.1 A grade regular	63
3.1.2 Análise de cluster	66
3.1.3 Aplicação do Índice de Moran.....	68
3.1.4 Pesquisas de campo	69
3.1.5 Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB).....	75
3.2 Resultados	78
3.2.1 Resultado da análise de Cluster	78
3.2.2 Resultado da aplicação do Índice de Moran.....	80

3.2.3	Resultado da Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB)	82
3.3	Discussão dos resultados encontrados.....	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS		91
REFERÊNCIAS		95
APÊNDICE		111
	APÊNDICE A – Apresentação do volume de internações por capítulo da CID-10 e ano de ocorrência para o município de Caraguatauba entre os anos de 2008 e 2013	111
	APÊNDICE B – Indicação dos softwares utilizados nas análises e procedimentos realizados em cada um deles.....	113
	APÊNDICE C – Processo de Modelagem das regressões univariadas utilizando a Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB)	114
ANEXOS		119
	ANEXO A – Tabela com o número de casos autóctones de dengue por bairro de residência no município de Caraguatatuba entre os anos de 2008 e 2013	119
	ANEXO B – Ficha do SINAN para notificação compulsória de casos de dengue.....	121

*Aos meus pais, Milton e Cida,
pelo apoio incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos:

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela bolsa que possibilitou a realização deste trabalho.

Aos professores do Departamento de Demografia da UNICAMP, pela atenção, respeito e abertura para novas discussões.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Roberto Luiz do Carmo, que acreditou em minhas potencialidades. Obrigado pela paciência e respeito ao longo desses anos de pesquisa, desde a Iniciação Científica no período da Graduação em Ciências Sociais na UNICAMP. Agradeço pela disponibilidade incansável e por compartilhar de forma tão generosa seus conhecimentos. Também o reverencio com meus agradecimentos pela oportunidade de ter realizado o Programa de Estágio Docente (PED) durante a sua disciplina de Metodologia e Técnica de Pesquisa, oferecida aos graduandos em Ciências Sociais da UNICAMP. Devo ainda ao Roberto meu muitíssimo obrigado por me introduzir nas discussões acerca da saúde pública.

Ao Programa de Pós-Graduação em Demografia por ter concedido a mim recursos financeiros para viajar e divulgar minhas ideias, possibilitando novos debates e avanços no meu até então projeto de pesquisa. Faço referência aqui especificamente à participação no V Congresso da Associação Latino-americana de População (ALAP), que aconteceu em Montevideú (Uruguai) em 2012.

Ainda sobre financiamento de viagem, agradeço também ao Fundo de Apoio ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão (FAEPEX) da UNICAMP, por ter provido os recursos necessários para a minha participação na conferência Water in the Anthropocene, que aconteceu em Bonn (Alemanha) em 2013, através da qual pude divulgar os primeiros resultados do meu trabalho, além de expandir horizontes e aprofundar as discussões que venho realizando acerca das inter-relações entre o acesso ao saneamento ambiental e as condições de saúde da população.

Aos professores do Departamento de Demografia com quem tive o privilégio de fazer disciplinas: José Marcos P. da Cunha, Roberto Luiz do Carmo, Maria Coleta de Oliveira, Tirza Aidar, Rosana Baeninger, Joice Melo Vieira, Álvaro de Oliveira D'Antona e Luciana Correia Alves. Muito obrigado a todos pela dedicação em compartilhar seus conhecimentos desse tão instigante campo do conhecimento, a Demografia.

Ainda no nível institucional, não poderia deixar de agradecer ao Núcleo de Estudos de População (NEPO), da UNICAMP, especialmente à Estela Maria P. da Cunha, coordenadora do Núcleo, que se fez incansável durante todo o período de reforma com o objetivo maior de garantir para nós, estudantes da pós-graduação em Demografia e pesquisadores do NEPO, melhores condições de trabalho em um ambiente que se renova e se torna cada vez mais acolhedor. Estela, muito obrigado pelo esforço.

Do NEPO, agradeço ainda ao corpo de profissionais que está sempre à disposição, nomeadamente Vânia, Eliane, Denise, Marcelo, Mariana, Adriana, Raquel e Rogério. Obrigado pelo carinho sempre acompanhado de muito profissionalismo. Obrigado também às profissionais que cuidam da limpeza do nosso espaço de trabalho: Jackeline, Dona Alaíde e Dona Inês, que sempre me deixavam entrar no laboratório de informática, mesmo antes de o NEPO abrir.

Especificamente para o desenvolvimento desta dissertação de mestrado, agradeço à Secretaria de Saúde do município de Caraguatatuba pela concessão dos casos georreferenciados de dengue utilizados nesta análise, minha reverência especial ao Secretário Dr. Aloysio Millen de Mattos Junior, à Coordenadora da Vigilância Epidemiológica de Caraguatatuba, Cláudia Cristina Garcia Rocha Pires, ao biólogo da Secretaria de Saúde de Caraguatatuba, Ricardo Fernandes de Sousa e à supervisora de campo do controle da dengue, Giuliana G. Fernandes.

Meu muito obrigado também à Maria do Carmo Dias Bueno, por ter compartilhado parte das inovações metodológicas do seu trabalho na Tese de Doutorado em Demografia para que eu pudesse utilizar em minha dissertação. Além disso, agradeço imensamente pela ajuda com as análises de estatística espacial, especialmente com a aplicação do Índice de Moran.

Ainda sobre ajuda com procedimentos da metodologia, declaro meu profundo agradecimento à professora Luciana Correia Alves, que contribuiu enormemente para que fosse

possível a realização da modelagem presente neste trabalho. Especialmente a aplicação da Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros, pela sua meticulosidade, nos propiciou várias horas de trabalho juntos. Lu, muito obrigado, de coração.

Aos meus amigos queridos da mesma coorte de ingresso no mestrado em Demografia: Bárbara Estanislau, Guilherme Ortega, Marília Calegari, Késia Anastácio, Jackeline Silva e Gabriela Moraes. Obrigado por compartilharem comigo suas angústias durante esse processo e pelas incontáveis sugestões para aprimoramento do meu trabalho ao longo desses dois anos. Também agradeço aos demais amigos da pós-graduação em Demografia, que tão importante se fizeram ao longo de todo este processo, especialmente o Ricardo Dagnino, Thais Tartalha, Julia Côrtes, César Marques, Francine Modesto, Marcio Caparroz, Samira El Saifi e Sabrina Favaro.

A todos os colegas da linha de pesquisa População, Ambiente, Espaço e Sustentabilidade, por me acolherem em seu meio e sempre contribuírem com a minha pesquisa desde antes do meu ingresso no mestrado. Sinto-me privilegiado por participar de um grupo que prima tanto pelo conhecimento interdisciplinar e que sempre se faz aberto aos estudantes/pesquisadores de todos os níveis, de graduandos a pós-doutorandos, todos sentados na mesma mesa em discussões que respeitam o estágio de estudos no qual cada um se encontra.

A todos aqueles com quem esbarrei pelos corredores do NEPO nesses dois anos e que, de alguma forma, contribuíram para o meu aprendizado e crescimento pessoal e profissional.

Também não poderiam ficar de fora da lista de agradecimentos minha querida amiga Verônica Luz, que acompanhou todo o meu mestrado e cujos pais, Carlos Luz e Tanea Mara Luz, carinhosamente me receberam em sua casa em Caraguatatuba na ocasião da minha segunda pesquisa de campo, em novembro de 2013. Queridos, muito obrigado pela acolhida!

Durante esses dois últimos anos também pude contar com discussões interessantíssimas, que foram sempre muito além da superficialidade, graças à minha colombiana mais querida e eterna vizinha, não mais de porta, mas para sempre de coração. Patrícia Lora, sou imensamente grato a você por cada uma das nossas conversas e por cada um dos nossos abraços.

Espero que nossa relação perdure para além da distância física ou de quaisquer fronteiras internacionais.

Agradeço também à minha família, especialmente aos meus pais, Milton Johansen e Aparecida Cavallini Peres, às minhas irmãs, Andreia, Ana Paula e Priscila, e aos meus sobrinhos, Izabela, Matheus e Murilo. Obrigado pelo carinho e compreensão ao longo de todo o percurso da minha formação profissional. Por fim, e de modo algum menos importante, a Marcos Leite Borges, por me lembrar que há vida além da dissertação e pelos ensinamentos diários de paz e companheirismo.

O correr da vida embrulha tudo.
A vida é assim: esquenta e esfria,
aperta e daí afrouxa,
sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem

João Guimarães Rosa



LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	DENGUE: MODELO EXPLICATIVO DE PRODUÇÃO DAS INFECÇÕES.....	27
FIGURA 2 –	PAÍSES/ ÁREAS DE RISCO DE TRANSMISSÃO DE DENGUE, 2008.....	29
FIGURA 3 –	DIFERENTES FORMAS DE MANIFESTAÇÃO DO VÍRUS DA DENGUE.....	31
FIGURA 4 –	TAXA DE INCIDÊNCIA DE DENGUE* E NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM ALTA DENSIDADE DE MOSQUITOS <i>Aedes Aegypti</i> , BRASIL - 1985-2010.....	37
FIGURA 5 –	MAPA DA ÁREA DE ESTUDOS – MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA (LITORAL NORTE), ESTADO DE SÃO PAULO	38
FIGURA 6 –	POPULAÇÃO RESIDENTE, CARAGUATATUBA, 1970-2010.....	41
FIGURA 7 –	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO, POR GRANDES GRUPOS ETÁRIOS (ANOS), CARAGUATATUBA, 1970 – 2010	42
FIGURA 8 –	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO, POR RAÇA/COR, CARAGUATATUBA, 1991 – 2010.....	43
FIGURA 9 –	PARTICIPAÇÃO RELATIVA DAS CAUSAS DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR, POR ANO DE INTERNAÇÃO, CARAGUATATUBA, 2008 – 2013*	47
FIGURA 10 –	PARTICIPAÇÃO DAS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS EM RELAÇÃO ÀS OUTRAS CAUSAS DE INTERNAÇÃO, POR MÊS E ANO, CARAGUATATUBA, JAN. 2008 – AGO. 2013*	48
FIGURA 11 –	NÚMERO DE CASOS CONFIRMADOS E AUTÓCTONES DE DENGUE, CARAGUATATUBA, 2001 – 2013.....	50
FIGURA 12 –	PERCENTAGEM DE CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE POR MÊS, CARAGUTATUBA – 2008 – 2013.....	51
FIGURA 13 –	PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE POR BAIRROS, CARAGUATATUBA, 2008 – 2013**	52
FIGURA 14 –	QUADRO COM A CLASSIFICAÇÃO E ESTRATOS DA AVALIAÇÃO DE DENSIDADE LARVÁRIA (ADL)	53
FIGURA 15 –	AVALIAÇÃO DE DENSIDADE LARVÁRIA (ALD), TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO POR MÊS E ANO, CARAGUATATUBA, 2010-2013.....	54

FIGURA 16 –	POPULAÇÃO RESIDENTE E CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE (JAN.- MAIO) POR GRUPOS QUINQUENAIIS DE IDADE, CARAGUATATUBA, 2010 E 2013	55
FIGURA 17 –	RAZÃO DE SEXO POR GRUPOS QUINQUENAIIS DE IDADE, POPULAÇÃO RESIDENTE E CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE (JAN. – MAIO), CARAGUATATUBA, 2010 E 2013	57
FIGURA 18 –	MAPA COM A GRADE REGULAR E CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE, CARAGUATATUBA E LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL, JANEIRO – MAIO DE 2013	64
FIGURA 19 –	MAPA DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, SÃO PAULO, 2010	65
FIGURA 20 –	MAPA DA TAXA DE INCIDÊNCIA DE DENGUE NA ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, SÃO PAULO, JANEIRO – MAIO DE 2013	66
FIGURA 21 –	QUADRO COM A CATEGORIZAÇÃO DAS FORMAS DE SANEAMENTO PARA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE MORAN.....	69
FIGURA 22 –	ACÚMULO DE MATERIAL RECICLÁVEL, BAIRRO OLARIA/CASA BRANCA.....	71
FIGURA 23 –	ACÚMULO DE MATERIAL RECICLÁVEL, BAIRRO TINGA	72
FIGURA 24 –	ACÚMULO DE MATERIAL RECICLÁVEL, BAIRRO PEREQUÊ-MIRIM.....	73
FIGURA 25 –	MAPA DE CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE COM BUFFER DE 300M A PARTIR DOS PONTOS ESTRATÉGICOS, ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, JANEIRO – MAIO DE 2013	74
FIGURA 26 –	QUADRO COM AS VARIÁVEIS UTILIZADAS NAS ANÁLISES UNIVARIADAS APLICANDO A REGRESSÃO BINOMIAL NEGATIVA INFLACIONADA DE ZEROS (ZINB)	77
FIGURA 27 –	MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS CLUSTERS NA ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, COM BUFFER DE 300M A PARTIR DO CLUSTER 3 (INAPROPRIADO)	80
FIGURA 28 –	MAPA COM O RESULTADO DA APLICAÇÃO DO ÍNDICE LOCAL DE MORAN E BUFFER DE 300M A PARTIR DA CATEGORIA HH, CARAGUATATUBA.....	81

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL NORTE, ESTADO DE SÃO PAULO E BRASIL – 1970-2010	41
TABELA 2 –	TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL, BRASIL, REGIÃO SUDESTE, ESTADO DE SP E CARAGUATATUBA, 1970 – 2010	43
TABELA 3 –	GRAUS DE URBANIZAÇÃO, MUNICÍPIOS DO LITORAL NORTE, ESTADO DE SÃO PAULO E BRASIL, 1970 – 2010	44
TABELA 4 –	CRESCIMENTO VEGETATIVO E SALDO MIGRATÓRIO, MUNICÍPIOS DO LITORAL NORTE, SP – 1986/1991, 1995/2000 E 2005/2010	45
TABELA 5 –	RESULTADO DA ANÁLISE DE CLUSTER EM DOIS PASSOS	78
TABELA 6 –	COEFICIENTES E RAZÃO DA TAXA DE INCIDÊNCIA DOS MODELOS DE REGRESSÃO BINOMIAL NEGATIVA INFLACIONADA DE ZEROS SIMPLES PARA DENGUE NO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA ENTRE JAN. E MAIO DE 2013	82
TABELA 7 –	COBERTURA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (ÁGUA, ESGOTO E COLETA DE LIXO) CALCULADA A PARTIR DOS DADOS DA GRADE REGULAR, EM % DE DOMICÍLIOS, ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, 2010.....	84

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADL	– Avaliação De Densidade Larvária
<i>Ae. aegypti</i>	– <i>Aedes aegypti</i>
ALAP	– Associação Latino-americana de População
CAPES	– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CID-10	– 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças
DRSAI	– Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado
FAEPEX	– Fundo de Apoio ao Ensino, à Pesquisa e à Extensão
FHD	– Febre Hemorrágica de Dengue
FUNASA	– Fundação Nacional de Saúde
GLM	– Modelos Lineares Generalizados (Generalized Linear Models)
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NEPO	– Núcleo de Estudos de População
OMS	– Organização Mundial da Saúde
OPAS	– Organização Pan-Americana de Saúde
PACS	– Programa de Agentes Comunitários de Saúde
PEAa	– Programa de Erradicação do <i>Aedes aegypti</i>
PED	– Programa de Estágio Docente
PIACD	– Plano de Intensificação das Ações de Controle do Dengue
PNCD	– Programa Nacional de Controle da Dengue
PNSB	– Plano Nacional de Saneamento Básico
PSF	– Programa Saúde da Família
RIPSA	– Rede Interagencial de Informações para a Saúde
SCD	– Síndrome do Choque de Dengue
SIH/SUS	– Sistema de Informações Hospitalares do SUS
SINAN	– Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SNIS	– Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
Sucam	– Superintendência de Campanhas de Saúde Pública ()
TFT	– Taxa de Fecundidade Total
UNICAMP	– Universidade Estadual de Campinas

ZINB – Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (Zero-Inflated Negative Binomial Regression)

INTRODUÇÃO

Estima-se que ocorram cerca de cinquenta milhões de infecções por dengue a cada ano em mais de 100 países. Aproximadamente dois bilhões e meio de pessoas vivem em territórios onde a dengue é endêmica, o que ocorre principalmente na Ásia, África e América do Sul (OMS, 2006; OMS, 2009; NATURE, 2007). Nas quatro últimas décadas, a dengue foi reconhecida como uma das mais importantes doenças virais transmitidas por mosquito, emergindo em países previamente considerados livres de transmissão e ressurgindo naqueles onde a doença já havia sido controlada (SHEPARD et al., 2011).

Dentre os condicionantes que podem facilitar a disseminação da dengue merecem registro: a intensificação das trocas de mercadorias e maior agilidade dos meios de transporte somadas à crescente mobilidade espacial da população, que facilitam a dispersão de mosquitos e pessoas contaminadas pelos vírus da dengue; a expansão sem planificação das áreas urbanas, cujo abastecimento irregular da água leva à necessidade de estoque doméstico, podendo vir a constituir novos criadouros do mosquito; e a inadequada coleta e destinação final do lixo que, em conjunto com uma série de outros fatores podem promover a proliferação do mosquito vetor dessa doença infecciosa (DONALISIO, 1999; TAUILL, 2001; HAYES et al., 2003; LINHARES, CELESTINO, 2006; BARRETO, TEIXEIRA, 2008; ANDRADE, 2009).

Na América Latina, o principal mosquito vetor da dengue é o *Aedes aegypti*, que necessita de água parada para colocar seus ovos e dar continuidade ao seu ciclo vital (GUBLER, 1998; DONALISIO, GLASSER, 2002). Toda esta região, e especificamente o Brasil, foi palco de um intenso processo de concentração de população em áreas definidas como urbanas, a partir de significativa migração populacional de áreas rurais para urbanas na segunda metade do século XX. Esse processo de crescimento e adensamento das cidades não foi acompanhado *pari passu* pelas políticas de saneamento ambiental, inclusive de abastecimento de água (COELHO, 2008; BRASIL, 2011a). Assim, constatam-se até hoje lacunas importantes em termos de acesso à água de qualidade à população e, aqueles que possuem tal serviço, são usualmente afetados pela descontinuidade no abastecimento (falta d'água).

Tais fenômenos – a falta de provimento de água via rede geral ou a intermitência do serviço – impelem a população a buscar alternativas para suprir suas necessidades de vida relacionadas com esse recurso básico. Uma das opções frequentes é estocar água em recipientes variados, que quando não devidamente tampados transformam-se em potenciais focos de reprodução para o *Aedes aegypti*. Nesse sentido, entre o conjunto de fatores correlacionados com a disseminação da dengue, evidenciados acima, tem-se na água especificamente, e no saneamento ambiental de modo mais amplo, aspectos fundamentais na contenção ou potencialização das epidemias desta doença (GUBLER, 1998; DONALISIO, 1999; DONALISIO, GLASSER, 2002; TAUIL, 2002; PENNA, 2003; LENZI, COURA, 2004; MARZOCHI, 2004; PIGNATTI, 2004; ABRAHÃO, 2005; SANTOS, AUGUSTO, 2005; TAUIL, 2006; FERREIRA, CHIARAVALLOTTI NETO, 2007; COELHO, 2008; CARMO, 2009; FIGUEIRO et al., 2010; COELHO, 2012; TEIXEIRA, 2012).

Assim, o objetivo preliminar deste trabalho foi buscar possíveis inter-relações entre a dispersão espacial da dengue e a distribuição dos serviços de saneamento ambiental (água, esgoto e resíduos sólidos), considerando como pano de fundo o processo de urbanização que estabelece as características do saneamento. Esta análise foi realizada no município de Caraguatatuba, no estado de São Paulo, Brasil.

A hipótese inicial compreendeu a assunção de que há uma significativa relação entre as características do saneamento ambiental e a incidência de dengue. Esta hipótese foi, ao menos em parte, comprovada. Todavia, especialmente em um contexto no qual os serviços de saneamento estão praticamente universalizados, buscaram-se outros fatores explicativos para o fenômeno que poderiam ser verificados a partir dos dados disponíveis (o Censo Demográfico de 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, e as informações mapeadas pela Secretaria de Saúde de Caraguatatuba para realizar o controle da dengue). Desse modo, para além dos elementos do saneamento ambiental, foram investigadas as características sociodemográficas da população residente e a proximidade de pontos estratégicos (ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, etc.) em relação à distribuição dos casos de dengue no interior daquele município.

A metodologia empregada nesta análise compreende a utilização dos casos de dengue no ano de 2013 em Caraguatatuba durante os meses do pico anual da doença (janeiro a maio), georreferenciados por quarteirão. Em paralelo, observou-se a cobertura dos serviços de provimento de água, esgoto e coleta de lixo, a partir dos dados do Censo Demográfico realizado pelo IBGE no ano de 2010. A suposição é que entre 2010 e 2013 as mudanças em termos de infraestrutura de saneamento não foram significativas¹.

Foram agregados os microdados do universo do levantamento censitário para a geração de uma grade regular (células com cerca de 0,0625km² ou 250 x 250m). Essa agregação dos dados e a representação em termos de uma grade permitiu fornecer à análise um nível de maior resolução, viabilizando também a sobreposição das informações de caráter diferente, que são os dados de saúde e os dados sociodemográficos.

Lançou-se mão, em seguida, da estatística espacial, investigando a partir de uma análise de cluster e da aplicação do Índice de Moran as possíveis correlações existentes entre as informações de dengue e de saneamento ambiental. Pelo motivo de que a dengue é uma doença fundamentalmente urbana, foi analisada apenas a área urbana de Caraguatatuba.

Para concluir a análise, realizou-se um modelo Binomial Negativo Inflacionado de Zeros (ZINB), que foi aquele que se apresentou mais adequado diante das especificidades dos dados. Assim foi possível estimar a associação entre a variável dependente taxa de incidência de dengue e quatro variáveis independentes de tipo ambiental: 1) proporção de domicílios com provimento inadequado de água; 2) proporção de domicílios com esgoto inadequado; 3) proporção de domicílios com coleta de lixo inadequada e 4) proximidade de pontos estratégicos – ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, etc. Também se lançou mão na análise de três variáveis sociodemográficas para compreender a taxa de incidência de dengue, foram elas: 1) proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos; 2) proporção de pessoas não brancas e 3) proporção de domicílios não próprios. A justificativa para a utilização dessas variáveis consta no item 3.1.5 deste trabalho.

¹ Essa informação foi verificada através da busca de obras do PAC em curso no município nos últimos dois anos. Em termos de projeto de urbanização, foi encontrada apenas uma obra, cuja data de referência é agosto de 2013, atualmente ainda em fase preparatória (cf. <http://www.pac.gov.br/obra/29268>). Dessa forma, assume-se que após 2010 não houve investimentos massivos em obras de saneamento ambiental no município.

Desse modo, contou-se com o total de sete variáveis independentes (4 ambientais e 3 sociodemográficas) para compreender a taxa de incidência de dengue no município de Caraguatatuba no ano de 2013. A realização do modelo teve como escala de análise as unidades da grade regular. Esta opção metodológica justificou-se pela busca por trabalhar com a escala mais detalhada possível também no processo de modelagem, visando com isso ampliar a precisão dos resultados encontrados.

Os achados deste trabalho estão desenvolvidos na seção Resultados (capítulo 3.2) e na Discussão (3.3). Dentre as conclusões está a constatação do relacionamento entre problemas de acesso ao saneamento ambiental e dengue naquele município, o que se observa a partir da análise de cluster. Todavia, especialmente em um cenário de universalização do acesso à infraestrutura urbana no Brasil, verificou-se que variáveis adicionais precisam ser incorporadas à discussão. Neste caso, as características sociodemográficas apresentaram-se como estatisticamente significativas e fortemente relacionadas com a taxa de incidência de dengue, trazendo novas possibilidades explicativas para esse problema e, paralelamente, alguns desafios teórico-metodológicos a serem enfrentados.

CAPÍTULO 1. URBANIZAÇÃO NO BRASIL E SAÚDE DA POPULAÇÃO

As cidades da América Latina apresentaram crescimento urbano sem precedentes nos últimos 60 anos e uma expansão vigorosa e acentuada da periferia (HOGAN; MARANDOLA-JR; OJIMA, 2010; TORRES, SYDENSTRICKER-NETO, 2012). Conforme dados da Organização das Nações Unidas (2012), entre 1950 e 2010 a população urbana da região aumentou em quase 400 milhões de habitantes, com 469 milhões residindo em áreas urbanas em 2010. Nesse período (1950-2010), a proporção de pessoas que vive em cidades saltou de 41% para 78,8% e a projeção para 2050 é de que 86,6% da população residam em cidades, o que compreende mais de 650 milhões de pessoas, representando um incremento de mais de 185 milhões em quatro décadas.

O Brasil encontra-se nesse contexto, tendo passado por um intenso processo de urbanização ao longo do Século XX, que se acentuou na segunda metade desse século. No ano de 1950, cerca de 36% da população (18,7 milhões de pessoas) residiam em áreas definidas como urbanas. Em 2010 a população urbana chegou a 84% (160,9 milhões de pessoas) (IBGE, 1950; 2010). Isso representou um aumento de 142 milhões de habitantes nas cidades brasileiras nesses 60 anos. Durante a década de 1960, a população passou a ser majoritariamente urbana no país. Em 1970, o número de domicílios urbanos era de 10,2 milhões (58%), chegando em 2010 a 49,2 milhões (86% do total de domicílios), o que significou um incremento de 39 milhões de domicílios nas cidades brasileiras em um período de 40 anos.

Esses dados apresentam a dimensão do crescimento das áreas definidas como urbanas no Brasil². Por um lado, eles permitem vislumbrar a velocidade do processo de urbanização acontecido no país. Por outro, ajudam a compreender as dificuldades inerentes a este processo, principalmente tendo em vista a baixa interveniência do Estado brasileiro em termos de planejamento e de direcionamento sobre esse processo.

² Existe uma discussão sobre as definições de urbano que não será desenvolvida aqui (VILLAÇA, 1998; VEIGA, 2002; LEFÉBVRE, 2004; VEIGA, 2004; MONTE-MOR, 2006; MONTE-MOR, 2011). Nesta dissertação adota-se a definição do IBGE que, por sua vez, assume a classificação definida pela lei de cada município que estabelece a delimitação entre rural e urbano, conforme consta nas notas metodológicas do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010a).

Para lançar as bases à compreensão da história da urbanização na América Latina e no Brasil em específico, Cano (2011) aponta que, na Europa Ocidental, a passagem de uma economia eminentemente agrícola para uma industrial aconteceu de “maneira menos abrupta” que a observada no mundo latino-americano. Lá, houve maior interação intersetorial, ao passo que a indústria se desenvolvia e avançava tecnologicamente exigindo respostas complementares do setor agrário, que cresceu e também se modernizou. Assim, as consequências em termos de êxodo rural foram distintas daquelas ocorridas aqui. A modernização na agricultura dos países europeus também gerou grande êxodo rural, mas esse efeito pôde ser bastante “suavizado”. Em primeiro lugar porque a economia industrial foi capaz de incorporar boa parte deles. Em segundo, porque a maciça emigração europeia para o Novo Mundo conseguiu reduzir boa parte do excedente demográfico³.

Em síntese, conclui-se que a urbanização da maior parte dos países mais desenvolvidos compreendeu um processo que percorreu um longo caminho histórico, ocorrendo de forma muito menos abrupta que aquele verificado nos países em desenvolvimento, como é o caso dos latino-americanos.

O processo latino-americano de urbanização foi distinto daquele observado na Europa Ocidental e nos EUA, obedecendo a dois momentos bem distintos: ao momento da dominação e formação colonial, no qual a América Latina foi convertida em uma colônia de exploração de produtos agrícolas (*plantation*) ou de extração mineral. Nesse primeiro momento, a constituição de suas cidades seguiu os interesses imediatos (políticos, econômicos e militares) do colonizador. Mais tarde, com a Independência e a constituição de economias nacionais primário-exportadoras, o crescimento das cidades ocorreu praticamente “em cima” da urbanização organizada pelo antigo colonizador (SANTOS, 2008; DÉAK, 2004; CANO, 2011). Em síntese, “[...] herdamos do colonizador um *sistema* de cidades voltado *para fora*, com uma infraestrutura primário-exportadora que pouco tinha a ver com nossas necessidades concretas de integração de nosso mercado nacional” (CANO, 2011, p. 123, grifos do autor).

³ Não obstante, o autor também considera outros fenômenos que contiveram grandes levas de população rural a se dirigir às áreas urbanas: “Para a Europa Ocidental, além da emigração (cerca de 43 milhões), as mortes na Primeira Guerra (cerca de 8 milhões), aquelas resultantes da Gripe Espanhola (cerca de 20 milhões) e as da Segunda Guerra (cerca de 60 milhões), reduziram fortemente o excesso demográfico, diminuindo em cerca de 20% o estoque populacional e, muito mais do que isso, em termos de PEA” (CANO, 2011, p. 121).

1.1 Segregação socioespacial e dinâmica urbana: Mudanças e permanências na realidade brasileira

O processo de industrialização no Brasil, a partir da crise de 1929-1933, acabou por proporcionar a lenta expansão da urbanização nas décadas de 1930 e 1940, que seria acelerada na década seguinte. Sobretudo a partir da década de 1960, a industrialização ampliou seu poder modernizador sobre a agricultura. O êxodo rural daí decorrente só foi em parte absorvido pela economia urbana. “Parte substancial desse êxodo engrossou as camadas da economia informal das cidades, bem como de sua marginalidade; parte foi reproduzir-se na fronteira agrícola mais distante, a da Amazônia” (CANO, 2011, p. 124).

No caso de São Paulo, o excedente demográfico gerado pela modernização rural foi parcialmente absorvido pela economia urbana paulista e o restante migrou para a fronteira agrícola que se abriu no Paraná a partir de 1925-1930 e, no Centro-Oeste, a partir da década de 1950. Entretanto, a miséria social regional em diversos pontos do país ampliou consideravelmente os fluxos de emigração de outros estados para São Paulo, a partir da década de 1930, aumentando significativamente o crescimento urbano das principais cidades paulistas. Isso foi possível apenas pela sólida base industrial e terciária da economia urbana paulista (MARTINE, 1987; BAENINGER, 2005; CANO, 2011).

O aumento dos fluxos migratórios regionais transformou o estado de São Paulo no maior receptor nacional, ampliando ainda mais sua urbanização. Todavia, o caso paulista é exemplar, mas não único. Os problemas concernentes à rápida urbanização atingiram as cidades brasileiras de forma generalizada.

Essa expansão urbana, embora em alto ritmo, foi *suportável*, até meados da década [de 1960]. Contudo, a ausência de um planejamento eficaz, a crise econômica que se manifestou entre 1962 e 1967 e a postura autoritária do Estado, relegando a segundo plano as questões atinentes aos problemas sociais, permitiram que essa urbanização se desse de forma desorganizada, gerando aquilo que se convencionou chamar de ‘problema urbano’, ou seja, carência e deficiência de infraestrutura e de atendimento às demandas sociais urbanas. O fenômeno não se restringiu a São Paulo, atingindo os principais centros urbanos do país.

À medida que se avançou na década de 1970, mudou a adjetivação: de ‘problema urbano’ passaria a ser, rapidamente, ‘caos urbano’ (CANO, 2011, p. 132, grifos do autor).

A década de 1970 apresentou elevadas taxas de crescimento da produção e do emprego e a situação urbana brasileira agravou-se sobremaneira. Isso porque durante o “milagre

brasileiro”, ficaram em segundo plano as questões atinentes aos problemas sociais. Patente foi o descaso com a poluição, os investimentos em educação, transporte coletivo, educação e saúde públicas, ocasionando grave deterioração do padrão de vida.

Em 1978 Francisco de Oliveira enfatizou a nova hegemonia do urbano no Brasil, reconhecendo as estruturas dessa transformação sócio-espacial radical:

Não há mais problemas agrários. O que há agora são problemas urbanos em escala nacional. [...] A urbanização da economia e da sociedade brasileiras não é nada mais que a extensão, para todos os aspectos e setores da vida nacional, das relações capitalistas de produção; embora ainda seja, em muitos casos, apenas uma tendência, sua marca é clara: não há como voltar atrás. (OLIVEIRA, 1978, p. 74)

A crise econômica de 1981-1984 provocaria o maior desemprego aberto de que já se teve notícia no país, deflagrando, como resultado parcial, a ampliação das periferias e consequências importantes em termos de aviltamento ambiental. Isso porque, da expansão da periferia decorrem implicações ambientais significativas, com destaque para a redução das áreas verdes, o aumento na densidade populacional das áreas construídas, o comprometimento das condições de moradia e a intensificação de riscos socioambientais (FARIA, 1991; MARTINE, 1993; HOGAN; MARANDOLA-JR.; OJIMA, 2010; TORRES, SYDENSTRICKER-NETO, 2012⁴). A crise foi severa: desemprego, subocupação e menor salário real defrontaram-se com uma sociedade urbana desaparelhada e desassistida (CANO, 2011).

Sabóia (1994) e Rocha (1994) acrescentam que os resultados da crise sobre as condições de reprodução social foram dramáticos, como precarização das relações de trabalho por meio da redução da estabilidade do emprego e da renda, redução do poder de compra da classe trabalhadora, inversão da tendência à diminuição da participação relativa de pobres na população do país e aumento das desigualdades de renda.

Importante salientar que a crise não ocorreu apenas no Brasil, mas na segunda metade do século XX atingiu a América Latina de forma generalizada, com intensidades e resultados diferenciados. As análises acerca da reestruturação espacial dos países latino-americanos

⁴ Afirma-se: “A literatura sobre o tema associa a expansão da mancha urbana à ameaça de ecossistemas importantes, como mangues, várzeas, manchas de mata, áreas de encostas e montanhas. As consequências são variadas: fragmentação de ecossistemas; eliminação de matas ciliares; redução de biodiversidade; aumento do risco de enchentes e desabamentos, além do incremento dos *riscos para a saúde humana* derivados da presença de vetores de doenças transmissíveis” (TORRES, SYDENSTRICKER-NETO, 2012, p. 130 e 131, grifo nosso).

estiveram centradas principalmente nos impactos da crise econômica sobre a pobreza urbana, seja ela considerada através do nível de renda da população, das condições de emprego ou das condições urbanas de vida (VALLADARES, COELHO, 1993; PORTES, 1989). Indica-se a seguir, para o caso do Brasil especificamente, como a literatura abordou o tema da crise econômica e seus impactos na estruturação urbana.

O processo brasileiro de urbanização foi afetado pela crise econômica e social da década de 1980 e repercutiu na discussão teórica sobre essa problemática, versando principalmente sobre a especificidade nacional na forma de organização e reprodução social nas metrópoles. Lago (2000) indica que nos anos 1970 e 1980 foi dominante na literatura crítica sobre a questão urbana a ideia de dualização do ambiente urbano construído para denominar o padrão de organização espacial das metrópoles brasileiras a partir dos anos 1950. Por um lado, apresenta-se a segregação da população pobre nas precárias periferias e, por outro, a expansão nas áreas centrais da forma empresarial de produção de residências. Desse contexto surgiram os conceitos de padrão periférico de urbanização e espoliação urbana.

1.1.1 Padrão periférico de urbanização e espoliação urbana

A noção de padrão periférico de urbanização passou a ser utilizada, a partir da década de 1970,

para explicar a particularidade da metropolização brasileira, resultante da combinação entre modernização da economia, com o conseqüente aumento da produtividade, e as formas extremas de exploração da classe trabalhadora. Nesse modelo de crescimento estabeleceu-se, via intervenção do Estado, um crescimento urbano segregador e excludente (LAGO, 2000, p. 36).

Isso ocorreu porque, por um lado, a lógica das políticas públicas era prioritariamente atender as necessidades do grande capital no que diz respeito à infraestrutura e serviços urbanos, deixando em segundo plano aquelas relativas à reprodução da força de trabalho. Por outro lado, verifica-se a omissão do poder público quanto ao controle e ordenamento do crescimento urbano, o que permitiu que o espaço das grandes cidades fosse organizado pela especulação imobiliária, encarecendo enorme e artificialmente o preço da terra (KOWARICK, CAMPANÁRIO, 1988). Nessa perspectiva surge a noção de espoliação urbana (KOWARICK, 1979), conceito que unifica no plano teórico-conceitual as relações de exploração e o processo urbano, fundamental na caracterização do que se denominou padrão periférico.

A noção de “periferia” se constitui nesse contexto, tendo como base a forma adquirida pela urbanização no Brasil, que dependeu em grande parte do esforço das famílias, no sentido de buscar terras disponíveis para construir as suas moradias, terras estas que frequentemente eram compradas ou ocupadas de maneira irregular (geralmente em locais sujeitos a perigos ambientais, como escorregamentos ou inundações). A espoliação urbana também compreende o fato de que a extensão do espaço urbano aconteceu de maneira descontinuada, deixando áreas desocupadas que serviram como reserva de valor imobiliário. Estas áreas se valorizavam na medida em que aquelas mais distantes eram ocupadas. Esse processo é uma das características determinantes da urbanização brasileira, que se expande ocupando espaços com baixa densidade, encarecendo a extensão dos serviços urbanos básicos e também criando dificuldades de transporte, por conta das grandes distâncias a serem percorridas.

Em consonância com Lago (2000), Costa e Monte-Mor (2002) defendem que essa forma de ocupação não é espontânea, mas planejada por uma lógica específica: a ausência do Estado e o papel do capital.

O padrão de crescimento urbano periférico típico de aglomerações urbanas brasileiras foi formado pela produção contínua de loteamentos residenciais voltados para os setores de baixa renda da população. Dada a falta de acesso à moradia adequada através de políticas públicas, a compra de um terreno sem equipamentos urbanos, seguida pelos sistemas de construção coletiva tornou-se a mais importante forma de acesso à habitação para amplos setores da população metropolitana em franco crescimento. Não foi um processo *informal espontâneo*, mas sim o resultado de uma combinação perversa: por um lado, a ausência sistemática do Estado no provimento de políticas públicas de habitação (e políticas sociais urbanas em geral) para uma crescente demanda popular em um contexto de exclusão econômica estrutural, e, por outro, a lógica prevalecente de uma fração particular de detentores de capital, o empreendedor popular, cujo produto, o lote popular, incorpora o menor investimento possível, a fim de torná-lo acessível a uma parcela maior da população de baixa renda. O resultado conhecido é a produção de periferias urbanas de enormes proporções: áreas de urbanização incompleta sem saneamento básico, serviços sociais, equipamentos públicos ou a preocupação com o meio ambiente (COSTA, MONTE-MOR, 2002, p. 135, grifos dos autores, tradução livre⁵).

⁵ Citação original: “The peripheral urban growth pattern typical of Brazilian urban agglomerations was formed by the continuous production of residential land developments directed to the low-income sectors of the population. Given the lack of access to adequate housing through public policies, the purchase of a plot without urban facilities followed by self-help building schemes became the most important form of access to housing for large sectors of the fast growing metropolitan population. It was not a *spontaneous informal* process, but rather the outcome of a perverse combination: on the one hand, the systematic absence of the state in providing public housing policies (and urban social policies in general) for an increasing popular demand in a context of structural economic exclusion, and, on the other, the prevailing rationale of a particular fraction of property capital, the popular developer, whose product, the popular plot, embodies the least investment possible in order to make it affordable to a larger share of

Nesse mesmo sentido, pesquisadores como Maricato (1996) defendem que o crescimento das periferias no Brasil é resultado da lógica do mercado imobiliário, sendo as áreas com melhor infraestrutura e mais bem localizadas ocupadas por camadas de poder aquisitivo mais elevado, empurrando grupos de menor renda para locais distantes. Esse processo fomentaria as aglomerações de baixa renda nas franjas urbanas, com maior presença de loteamentos clandestinos, com pior acesso a serviços básicos, compreendendo ocupações irregulares, precárias e informais.

Tal percepção é endossada por Rolnik (2009), que critica a crença cultivada nas décadas recentes de que os mercados poderiam regular a produção de casas de modo mais racional, fazendo com que crescesse a produção integrada de habitações ao sistema financeiro mundial, levando a uma paulatina retirada do Estado dessa esfera social. Em consequência, observa-se uma redução na construção de moradias adequadas aos mais pobres (menos interessantes para o mercado imobiliário). Dentre os resultados dessa política está ainda o aumento das moradias informais, piorando as condições de vida dos mais pobres. Assim, no contexto de grades fluxos migratórios de áreas rurais para urbanas, a população recém-chegada às cidades era levada a construir suas casas sem apoio governamental, o que culminou em uma série de problemas de falta de infraestrutura⁶.

Houve uma diferença importante de abordagem acerca da caracterização daquilo que se denominou padrão periférico de urbanização nos trabalhos realizados em São Paulo e Rio de Janeiro no final da década de 1970 e início de 1980. Enquanto em São Paulo predominavam as pesquisas buscando demonstrar as conexões entre as características da metropolização e a reprodução do capital na economia brasileira (MARICATO, 1979; KOWARICK, 1979), no Rio de Janeiro os autores procuravam compreender a dinâmica urbana geradora das desigualdades sociais nas metrópoles (SANTOS, 1978, 1980; VETTER, 1975, 1981). Ambas as perspectivas consolidaram a ideia de “padrão periférico de urbanização”.

low income population. The well-known outcome was the production of enormous extensions of urban peripheries: incomplete urbanized areas without basic sanitation, social services, public amenities or concern for the environment”.

⁶ “The lack of urban and housing policies, as well as the lack of land policies to enable this new urban population, mostly poor, to access urbanized land, meant that the majority of this new urban population was mostly housed in self-built informal settlements characterized by precarious housing and a severe lack of basic services and infrastructure” (ROLNIK, 2009, p. 11).

1.1.2 A noção de urbanização incompleta

Acerca das tendências contemporâneas da urbanização brasileira, Costa e Monte-Mor (2002) apontam que, em primeiro lugar a “transição urbana” do país está virtualmente completa, ao passo que em todas as macrorregiões já se verifica a predominância da população urbana sobre a rural. Isso se deveu tanto à concentração da população urbana nos estados desenvolvidos e populosos da região sudeste quanto ao intenso processo de urbanização das regiões norte e nordeste. Em segundo lugar, tem-se que esses altos graus de urbanização são a expressão material de décadas de altas e crescentes taxas de crescimento urbano até o início da década de 1980, em ritmo e intensidade que variam quanto maior o processo de extensão regional das relações capitalistas urbano-industriais de produção pelo país.

É preciso perguntar-se, então: Qual é o significado de se ter mais de 80% da população brasileira residindo em uma diversidade de formas urbanas? Quais são as condições aceitáveis de urbanidade? Elas certamente incluiriam acesso à moradia, saneamento básico, educação e serviços de saúde, entre outros itens da reprodução social. Nesse sentido, constitui-se a noção de urbanização incompleta, que conforme Costa e Monte-Mor (2002, p. 135) tem como uma de suas características a produção e manutenção de áreas periféricas sem infraestrutura:

Uma parte substancial do crescimento espacial contínuo das aglomerações urbanas pode ser concebida como *urbanização incompleta, uma característica dominante do que é normalmente chamado de padrão de crescimento urbano periférico*, no qual vários itens de infraestrutura e de serviços estão em falta e vários níveis de ilegalidade e práticas habitacionais informais ocorrem – moradias inacabadas, subdivisões do lote, aluguel de quarto e outras formas de ocupação de baixa qualidade e alta densidade. Além disso, áreas de preservação que requerem proteção institucional e ambiental dentro de empreendimentos têm sido sistematicamente ocupadas por grupos de sem-teto na forma de favelas periféricas [...] (grifo nosso, tradução livre⁷).

É importante também enfatizar o conceito de periferia que foi utilizado nesta dissertação. Tal conceito é compreendido não enquanto borda física da cidade, mas sim como áreas sem a devida infraestrutura urbana, na linha argumentativa de Costa, Monte-Mor (2002, p.

⁷ Citação original: “A substantial part of the continuous spatial growth of urban agglomerations can be conceived as incomplete urbanization, a dominant feature of what is usually called peripheral urban growth pattern, where several items of infrastructure and services are missing and various levels of illegality and informal housing practices occur – unfinished dwellings, plot subdivisions, room rentals and other low quality high density occupation forms. Also, legally required institutional and environmental preservation areas within developments have systematically been occupied by homeless groups in the form of peripheral slums [...]”.

144, tradução livre⁸): “O termo periferia é mais frequentemente usado na literatura brasileira para descrever um ambiente urbano de baixa qualidade do que uma referência geográfica/locacional”. Ou seja, entende-se aqui por periferia as áreas que não foram devidamente supridas com estruturas e serviços sociais básicos e que, portanto, estão inseridas no contexto da urbanização incompleta em um padrão periférico de urbanização que tem como marca específica a espoliação urbana.

A expansão das áreas urbanas no Brasil, pautada pela lógica do mercado imobiliário, contribuiu para a ampliação do número e do tamanho de agrupamentos residenciais com características de baixa salubridade, as favelas, expondo suas populações a doenças e degradação social. Para se ter uma dimensão desse processo, observa-se que no Censo de 2010, dos 57,4 milhões de domicílios brasileiros, 3,2 milhões foram classificados como fazendo parte de algum dos 6,3 mil “aglomerados subnormais”⁹ distribuídos por todo país. Nestas áreas habitam cerca de 11,4 milhões de pessoas, cerca de 6% do total da população brasileira.

Perante esse padrão de urbanização, os problemas concernentes à água para diferentes usos, tratamento de esgotos, disposição adequada de resíduos sólidos ou preservação do solo, que certamente requerem uma abordagem regional e que se mostram vitais para a aglomeração como um todo, tornam-se mais agudos e difíceis de resolver (Costa, Monte-Mor, 2002).

A precariedade nos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destinação final dos resíduos sólidos, drenagem urbana, bem como a higiene inadequada, constituem-se enquanto ameaças à saúde da população, sobretudo para os grupos menos favorecidos (SOARES, BERNARDES e CORDEIRO NETTO, 2002; ANDREAZZI; BARCELLOS; HACON, 2007; CASTRO, 2012). Dentre as Doenças Relacionadas ao

⁸ Citação original: “The term periphery is more frequently used in Brazilian literature to describe a low quality urban environment than a geographical/location reference”.

⁹ Conforme a nota técnica da publicação “Aglomerados subnormais: primeiros resultados” (IBGE, 2010b), a identificação dos aglomerados subnormais é realizada com base nos seguintes critérios:

a) Ocupação ilegal da terra, ou seja, construção em terrenos de propriedade alheia (pública ou particular) no momento atual ou em período recente (obtenção do título de propriedade do terreno há 10 anos ou menos); e
b) Possuírem pelo menos uma das seguintes características: i) urbanização fora dos padrões vigentes - refletido por vias de circulação estreitas e de alinhamento irregular, lotes de tamanhos e formas desiguais e construções não regularizadas por órgãos públicos; ou ii) precariedade de serviços públicos essenciais.

Os aglomerados subnormais podem se enquadrar, observados os critérios de padrões de urbanização e/ou de precariedade de serviços públicos essenciais, nas seguintes categorias: invasão, loteamento irregular ou clandestino, e áreas invadidas e loteamentos irregulares e clandestinos regularizados em período recente.

Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) estão a filariose, a esquistossomose, a hepatite infecciosa, a poliomielite, a febre amarela e também a dengue. “Estas doenças podem estar associadas ao abastecimento de água deficiente, ao esgotamento sanitário inadequado, à contaminação por resíduos sólidos ou às condições precárias de moradia” (IBGE, 2010b, p. 249). A análise da distribuição espacial dessas doenças mostra desigualdades regionais e intrarregionais. Nas Unidades da Federação com as maiores taxas de internação, o acesso aos serviços de saneamento é menor e naquelas onde se observam as menores taxas, verifica-se maior acesso a esses serviços (IBGE, 2011).

Nos estudos acerca da relação entre as dinâmicas da população e do ambiente um dos possíveis elementos intermediadores é a saúde. Esta reflete a estrutura do ambiente urbano como, por exemplo, através da existência ou não dos serviços de saneamento ambiental e a qualidade desses serviços, e sua relação com a estrutura da mortalidade por causa da população. Importante notar, todavia, que o conceito de ambiente não foi sempre capaz de englobar os espaços urbanos. Isso aconteceu apenas a partir dos avanços teórico-metodológicos da década de 1990, conforme se apresenta a seguir.

1.2 O “urbano” nos estudos de População e Ambiente

No início da década de 1990 chama-se atenção no campo da Demografia para o fato do adensamento demográfico das cidades (MARTINE et al., 1990), nas quais passam a estar concentrados os principais fatores da dinâmica econômica. Diante desse processo, alertou Martine (1993), são necessários estudos que analisem a relação entre a população e o ambiente, este tomado não apenas enquanto ambiente natural, mas como conceito mais amplo de espaço humano. Desse modo, passa-se a compreender o conceito de ambiente não mais como restrito às áreas verdes ainda remanescentes do processo de expansão urbana, mas, inclusive, o espaço urbano enquanto ambiente construído. Tem-se aí, portanto, uma mudança fundamental que lançou aspectos teóricos relevantes para as novas pesquisas sobre a relação entre população e ambiente no Brasil.

No contexto desse avanços que compreenderam a expansão do conceito de “ambiente”, este passou também a ser analisado não apenas como passivo que recebe as ações humanas, mas, além disso, enquanto capaz de influenciar a vida das populações. Essas questões da implicação ambiental no cotidiano humano apontam, portanto, para a necessidade de se

analisarem os espaços construídos como detentores de importância fundamental na influência sobre a vida da população, já que esta passa a residir a partir da segunda metade do século XX, majoritariamente nas cidades.

As questões sociais e ambientais de maior significado para a população brasileira necessariamente vão se centrar onde existe maior densidade econômica e demográfica. Ou seja, as questões ambientais que afetam mais diretamente o cotidiano da maioria da população brasileira deverão ser resolvidas no âmbito de espaços urbanos construídos ou em construção, e não em espaços naturais ou basicamente intocados (MARTINE, 1993, p. 35).

Dentre as novas abordagens que emergem nas últimas décadas que passam a tratar ambiente de maneira multifacetada, Hogan (2000) destaca as análises dos componentes da dinâmica demográfica (fecundidade, mortalidade e migração) imbricados com aspectos ecológico-ambientais. O autor se refere, também, aos desafios metodológicos que essas novas questões impõem aos demógrafos e aos profissionais que se dedicam ao estudo da relação “População ↔ Ambiente”, expressão que ressalta a influência recíproca dessas duas esferas enquanto fortemente interligadas. Hogan (2000) indica, ainda, que um dos exemplos da interação e condicionamento recíproco entre população e ambiente consiste na análise das causas de mortalidade, em especial aquelas que apresentam relação direta com a falta de saneamento ambiental.

A estrutura da mortalidade por causa oferece informações que captam melhor a dimensão ambiental. As doenças diarreicas, por exemplo, são relacionadas às condições socioeconômicas das famílias, mas também à qualidade da água, e o seu declínio [das doenças diarreicas] nos anos 70 e 80 está ligado a melhorias no saneamento básico (HOGAN, 2000, p. 39).

Portanto, nessa perspectiva teórica defensora da compreensão de que não apenas a população apresenta influência sobre a dinâmica ambiental como também o ambiente – inclusive e principalmente o urbano – é altamente capaz de atuar sobre a dinâmica demográfica, salienta-se o papel do saneamento, assim como sua gestão, enquanto capaz de condicionar a estrutura da mortalidade por causa da população. É importante, então, traçar alguns aspectos referentes à complexidade da administração desses serviços, com enfoque especial sobre os elementos centrais neste estudo: a gestão da água, do esgoto e dos resíduos sólidos urbanos.

1.3 A gestão do saneamento ambiental

A partir da Constituição de 1988 observa-se a busca pela crescente descentralização do Estado, o que teve como resultado o fato de que os municípios passaram, em tese, a reunir um conjunto de instrumentos e mecanismos políticos e administrativos, de modo a aprimorar a gestão administrativa, que engloba a distribuição de poder, de direitos, recursos e responsabilidades. A gestão do saneamento está entre os setores descentralizados, isto é, cuja responsabilidade passou a ser delegada a cada um dos municípios no provimento de tais serviços à sua população residente (ARRETCHE, 1999; LUCCHESI, 2009; IBGE, 2011).

Assim, a Constituição de 1988 (BRASIL, 1988), ao definir as competências dos municípios e da União, indicou em seu artigo 30, inciso V, que “compete aos municípios organizar e prestar diretamente, ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local [...]”. Além disso, o artigo 21, inciso XX, estabelece que à União cabe “instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transporte urbano”. Em conjunto, União, estados, Distrito Federal e municípios, segundo o artigo 23, inciso IX, devem “promover programas de construção de moradia e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico”.

Ainda no que diz respeito à legislação, é importante citar o Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece normas de ordem pública e interesse social atinentes à regulação do uso da propriedade urbana, da segurança e do bem-estar dos cidadãos. Consta no artigo 2º que a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade. Entre suas diretrizes gerais menciona-se no inciso I a

garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao *saneamento ambiental*, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2002, p. 17, grifo nosso)

Ademais, foi assinada a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que compreende a Política Federal de Saneamento Básico, estabelecendo diretrizes nacionais para o saneamento em termos de organização, regularização, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento à população brasileira (BRASIL, 2007).

Dessa lei estava prevista, no art. 52, a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico - PNSB, publicado em 2011 (BRASIL, 2011c). O PNSB tem como objetivo estabelecer um conjunto de diretrizes, metas e ações para o alcance de níveis crescentes dos serviços de saneamento básico no território nacional e a sua universalização.

Essa nova legislação – a Constituição Federal de 1988, a Política Federal de Saneamento Básico de 2007 e o Plano Nacional de Saneamento Básico de 2011 – vem no sentido de fazer frente ao fato de que, nos anos 1980, momento no qual a proposta de municipalização dos serviços ganhou espaço na agenda de reformas, operavam no setor de saneamento as companhias estaduais já instaladas, com contratos de concessão em vigência e capacidade para realização de investimentos. Como não havia nenhuma regra constitucional que incentivasse a alteração da distribuição de atribuições, o cálculo das administrações municipais foi francamente desfavorável à municipalização, o que fez com que as políticas de descentralização do setor de saneamento caminhassem de forma muito menos progressiva que as de educação e saúde, por exemplo (ARRETICHE, 1999; KUGELMAS, SOLA, 1999; CAVALCANTE, 2010).

Todavia, Arretche (1999) aponta que ainda em fins da década de 1990 é expressiva a variação do grau de descentralização alcançado por cada estado brasileiro, inclusive no que diz respeito à municipalização das políticas de saneamento básico. A autora defende que, diante das condições brasileiras, não é suficiente que a União se retire da cena para que, como resultado das novas prerrogativas fiscais e políticas dos estados e municípios, estes passem a assumir de modo mais ou menos instantâneo competências de gestão.

Além disso, existem até hoje uma série de lacunas remanescentes no sistema de gerenciamento dos serviços de saneamento no Brasil. A título de exemplo cite-se, conforme Chaves e Carmo (2013), o caso da falta de articulação entre as políticas de recursos hídricos e de saneamento básico, assim como, no caso da bacia hidrográfica dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, na região de Campinas (SP), a permanência de dificuldades das agências e atores públicos para garantir o acesso à água potável e ao saneamento básico.

Souza (1998) aponta que apesar de a descentralização fortalecer as possibilidades de consolidação democrática e o federalismo através da incorporação de vários centros de poder à cena política decisória, é fundamental considerar que existem fatores econômicos e políticos que

influenciam seus resultados. Um deles compreende a dificuldade de realizar a descentralização de atribuições em um país com disparidades regionais e sociais explícitas. Esse elemento indica que a descentralização não ocorre em um vazio político e econômico, mas sua efetividade é dependente do contexto preexistente.

O fato é que tanto na condição de operadores quanto de poder concedente, com incumbência de definir direitos e deveres das concessionárias prestadoras de serviços públicos de saneamento ambiental, o poder executivo municipal possui responsabilidades sobre a ampliação e melhoria da prestação dos serviços de saneamento¹⁰. A responsabilidade de zelar pela qualidade desses serviços prestados à população é, portanto, da administração municipal: “Desse modo, garantir o atendimento à saúde das populações, zelar pela qualidade dos serviços prestados aos cidadãos e criar mecanismos de preservação e controle ambiental são atribuições dos municípios [...]” (IBGE, 2011, p. 104).

Porém, os investimentos públicos em infraestrutura urbana foram insuficientes ao longo deste período para atender às demandas crescentes por serviços básicos, principalmente em termos de água tratada, coleta/tratamento de esgotos e coleta e disposição final de lixo. Os avanços mais significativos foram obtidos na extensão dos serviços de abastecimento de água. De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE), 83% dos domicílios do país eram ligados à rede geral de abastecimento naquele ano, enquanto apenas 47% dos domicílios brasileiros estavam ligados à rede geral de coleta de esgoto. Observando apenas as áreas urbanas, verifica-se que 92% dos seus domicílios estavam ligados à rede geral de abastecimento de água e 56% à rede geral de coleta de esgoto. Os diferenciais são importantes entre o total de domicílios em relação aos classificados como urbanos, todavia a tendência permanece, indicando a cobertura mais elevada da rede de abastecimento de água diante da coleta de esgotos.

Contudo, essa cobertura do sistema não significa necessariamente que a qualidade do serviço seja alta e que a disponibilidade de água seja contínua. A título de exemplo, conforme as

¹⁰ Conforme IBGE (2011), o contrato de concessão é um instrumento que estabelece direitos e deveres entre a concessionária prestadora de serviços e o poder concedente. Geralmente estes contratos são de longo prazo (em torno de 30 anos). Outros serviços públicos concedidos, como energia elétrica, estradas e telefonia, também trabalham com contratos de concessão.

informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)¹¹, no ano 2000 cerca de 30% das economias ativas de água do Brasil foram atingidas por paralisações¹². Esse percentual subiu para 52,8% em 2005 e 92,3% em 2010, o que representa mais de 47 milhões de economias atingidas por desabastecimento de água por um intervalo de tempo igual ou superior a 6 horas naquele ano¹³. Esse problema, que atinge municípios em diferentes intensidades nas distintas regiões do país, é um dos fatores associados à dificuldade de controle das epidemias de dengue, à medida que a necessidade de armazenar água para consumo em toneis ou outros recipientes é um fator que favorece a proliferação do mosquito vetor dessa doença (TAUIL, 2002; COELHO, 2008; TEIXEIRA, 2012).

1.4 Falta de saneamento e dengue: uma relação causal?

Para compreender a relação entre falta de saneamento ambiental e dengue é preciso observar o ciclo de reprodução desta doença. Nas Américas, o *Aedes aegypti* é o único mosquito transmissor do vírus da dengue com importância epidemiológica (BARRETO, TEIXEIRA, 2008). O ciclo da dengue compreende dois estágios principais: 1) fêmeas adultas¹⁴ dos mosquitos *Aedes* adquirem o vírus picando um humano infectado e 2) o vírus é transmitido a outras pessoas via picadas dos mosquitos infectados (GUBLER, 1998; DONALISIO, 1999; TAUIL, 2001; ALI et al., 2003; OMS, 2009).

¹¹ Segundo informações da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (2010), em 1996 foi criado pelo Governo Federal o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), por meio do Programa de Modernização do Setor Saneamento – PMSS. Na estrutura atual do Governo Federal, o SNIS é responsabilidade do Ministério das Cidades, na Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, ainda por intermédio do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). O SNIS apoia-se em uma base de dados coletados em pesquisa realizada junto às prefeituras municipais e às prestadoras de serviços de água e saneamento. Esta base contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.

¹² Este indicador foi calculado a partir do quociente entre o total de quantidade de economias ativas de água (aquelas que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência, inclusive as economias industriais) e a quantidade de economias ativas atingidas por paralisações naquele ano com duração igual ou superior a seis horas. O cálculo não foi realizado apenas para economias residenciais (domicílios) pelo motivo de que não havia essa discriminação nos dados para as interrupções no abastecimento. Tendo em vista que todas as economias ativas, residenciais ou não, estão inseridas no mesmo sistema de abastecimento, indica-se a tendência de que as residências ou domicílios estão susceptíveis às mesmas falhas no sistema.

¹³ Considere-se que ao longo da década de 2000 houve aumento dos municípios que passaram a disponibilizar as informações ao SNIS sobre os serviços de saneamento e, conseqüentemente, ocorreu a melhoria da qualidade do dado, explicando em partes as variações apresentadas. Mesmo assim, deve-se considerar a importância percentual das economias atingidas por intermitências nos serviços de abastecimento de água em cada ano, assim como o volume absoluto indicado, que juntos deflagram um quadro preocupante em relação à qualidade dos serviços de provimento de água oferecidos à população.

¹⁴ Apenas as fêmeas adultas são hematófagas porque necessitam de sangue para obter proteínas e colocar seus ovos. Os machos, por sua vez, obtêm nutrientes apenas a partir da seiva vegetal (NATURE, 2007).

O mosquito *Ae. aegypti* é altamente adaptado ao ambiente doméstico e muito comum em regiões tropicais, preferindo colocar seus ovos em recipientes com água dentro e ao redor de casas como, por exemplo, vasos de plantas, pneus velhos, lixo em geral, cisternas, baldes, galões d'água e até mesmo fossas sépticas, produzindo um grande número de mosquitos adultos em proximidade às habitações humanas (FORATTINI, BRITO, 2003; COELHO, 2012, MARTEIS et al., 2013).

Tendo em vista esses recipientes preferidos pelo mosquito para sua reprodução, observa-se que, em um contexto de falta de abastecimento de água via rede geral, a população se vê impelida a estocar o produto nos mais diversos recipientes, improvisados para tal fim. Estes, quando não devidamente tampados, podem se tornar importantes criadouros do mosquito vetor da dengue. O mesmo acontece com o lixo que, quando não coletado periodicamente ou ainda cuja destinação final não se dá de forma correta (em aterros sanitários), acumula-se gerando potenciais criadouros de *Ae. aegypti* (JOHANSEN, CARMO, 2012). Desse modo, um padrão periférico de urbanização no qual se desenvolve uma urbanização incompleta (COSTA, MONTE-MOR, 2002), não oferecendo os serviços de saneamento a toda a população de forma equânime, facilita a potencialização do desenvolvimento do mosquito transmissor da dengue (SATTERTHWAITE, 1993; OMS, 2012).

Em 1981, em Boa Vista, capital do estado brasileiro de Roraima, ocorreu o primeiro registro no país de casos clínicos de dengue que atingiram a dimensão epidêmica. Estimou-se que nesse período tenha ocorrido uma taxa de incidência de três mil casos para cada cem mil habitantes (SANTOS, AUGUSTO, 2005).

Donalizio (1999) faz referência à inter-relação entre falta de saneamento ambiental e formas de organizar a vida em sociedade com a transmissão facilitada da dengue nas áreas de maiores concentrações populacionais. No mesmo sentido, Carmo (2009, p. 11) pondera que diante do processo brasileiro de urbanização constata-se a criação de condições favoráveis de proliferação para o *Aedes aegypti*, o que se relaciona à falta de serviços de infraestrutura básica como água canalizada, esgoto e coleta de lixo.

Na literatura, todavia, não há consenso sobre a relação entre condições socioeconômicas (e, portanto, de acesso a serviços de infraestrutura urbana) e variações na taxa de incidência de dengue.

Teixeira et al. (2001) e Teixeira et al. (2003) ressaltam que a explicação para se encontrar resultados contrastantes sobre dengue e condições de vida é a de que aqueles estudos que constatarem a relação positiva entre piores condições socioeconômicas e maior risco de dengue foram realizados com base em bancos de dados de notificação oficiais, especialmente o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN)¹⁵. Já aquelas análises que não encontraram essa relação teriam sido realizadas a partir de exames sorológicos. Aí estaria a explicação: o viés do dado. O SINAN apresenta como fonte de alimentação do seu banco de dados principalmente as unidades públicas de saúde e, portanto, é alimentado sobretudo pela população com piores condições socioeconômicas¹⁶. As pesquisas que se utilizam dessa fonte encontrariam, portanto, mais facilmente a relação entre dengue e piores condições socioeconômicas. Já o exame sorológico é feito a partir de uma amostra, atingindo todas as camadas da população e, assim, não constatando tão claramente essa relação.

Todavia, a comparação entre dois estudos realizados com em base exames sorológicos indica que esse argumento pode ser relativizado. Pessanha et al. (2010) não encontraram relação entre renda e risco de dengue em Belo Horizonte (MG) analisando a epidemia doença de 2006/2007. Já Cunha et al. (2008), investigando a mesma cidade e os mesmos distritos sanitários, mas observando a epidemia de 2000, haviam sido capazes de constatar essa relação. Portanto, com 6 ou 7 anos de diferença entre um estudo e outro, estas investigações verificaram resultados divergentes, analisando o mesmo município e com metodologia baseada em exames sorológicos.

¹⁵ O SINAN foi desenvolvido entre 1990 e 1993 pelo Ministério da Saúde com o objetivo de coletar e processar dados acerca dos agravos de notificação em todo o território brasileiro, com informações para a análise do perfil de morbidade, além de efetivar o processo de coleta e transferência de dados relacionados às doenças e agravos de notificação compulsória (Brasil, 2005). A dengue é contemplada nesse sistema tendo em vista que compreende uma das doenças de notificação compulsória.

¹⁶ A título de exemplo, Teixeira et al. (2001), analisando a epidemia de dengue em Salvador entre 1995 e 1999 observaram que apesar de as áreas mais afetadas terem sido as mais densamente povoadas e onde se concentra parte da população de baixa renda da cidade, é possível que suas elevadas taxas de incidência representem na realidade o reflexo do viés das notificações, ao passo que 90% dos registros do SINAN são oriundos de unidades públicas de rede de serviços de saúde, que atendem com maior frequência as camadas mais pobres da população.

Ademais, outros autores encontraram a existência da relação entre condições socioeconômicas e taxa de incidência de dengue, como é o caso de Costa e Natal (1998) analisando a epidemia de dengue na cidade de São José do Rio Preto (SP) em 1995, Machado; Oliveira e Souza-Santos. (2009), que averiguaram as epidemias de dengue em Nova Iguaçu (RJ) entre 1996 e 2004 e Resendes et al. (2010), com o estudo de caso das epidemias de dengue em Niterói (RJ) entre 1998 e 2006. É a partir desse debate teórico – e suas controvérsias – que se encontram as bases para a realização desta dissertação.

É preciso salientar, entretanto, que entre os fatores envolvidos na difusão das epidemias de dengue podem se relacionar também aspectos definidos como “culturais” como, por exemplo, o cuidado inadequado com vasos de plantas ou a própria falta de manutenção dos quintais. Esses hábitos da população nem sempre estão mediados pelas condições de renda e acesso a saneamento. Nesse sentido seria possível citar a diferença entre o conhecimento acerca da reprodução do mosquito vetor da dengue e as práticas efetivamente realizadas pelos moradores para evitar a disseminação vetorial a partir dos seus ambientes domésticos. Assim, uma das questões mais complexas para o controle da dengue consiste no fato de que, apesar do significativo aumento da compreensão da doença pela população, em especial do ciclo reprodutivo do mosquito vetor, as ações não se modificam suficientemente para impactar o potencial de transmissão (THE ROCKEFELLER FOUNDATION, 1988; CHIARAVALLOTI NETO; MORAES; FERNANDES, 1998; LENZI et al., 2000; BRASSOLATTI, ANDRADE, 2002; DONALISIO; ALVES; VISOCKAS, 2001; FIGUEIRO et al., 2010; RANGEL-S, 2008; FERREIRA; VERAS; SILVA, 2009).

Brassolatti e Andrade (2002), buscando uma possível explicação para esse problema, sugerem que os programas “de cima para baixo” nos quais a administração pública chama para si a responsabilidade de controle, acabam por configurar uma comunidade passiva, que se acomoda e aguarda o poder público (personificado nos agentes de endemias e agentes comunitários de saúde) para realizar a verificação e limpeza periódica dos seus ambientes domésticos (PENNA, 2003; FIGUEIRO et al., 2010; SALES, 2008).

Diante dessa complexidade de fatores envolvidos na disseminação da dengue, o recorte deste trabalho compreende fundamentalmente a busca pelo papel das características do

saneamento ambiental e do perfil socioeconômico da população em relação ao espalhamento desta doença no nível intraurbano. O recorte temporal é o mais recente possível, com as informações de casos confirmados de dengue para o ano de 2013, especificamente entre os meses de janeiro e maio, e as informações das características da população são tomadas do último Censo demográfico realizado no país (2010). Antes de adentrar a análise do caso específico de Caraguatatuba, lança-se mão de uma contextualização abrangente acerca da dengue, apontando as principais características desse problema que tem dimensões globais.

CAPÍTULO 2. DENGUE: DO GLOBAL AO LOCAL

Conforme Garret (1995), o avanço histórico das doenças e de seus mosquitos vetores é consequência direta das atividades humanas. Desse modo, para compreender a origem da dengue enquanto endemia global é preciso retornar à Segunda Guerra Mundial (1939-1945), momento em que migrações humanas maciças, bombardeios aéreos, campos de refugiados densamente ocupados e a redução de todas as campanhas de controle de mosquitos permitiram um aumento sem precedentes na população de *Ae. aegypti*. É possível que a população de vetores tenha sido mais numerosa em 1945 do que em qualquer outro período anterior do planeta. Ujvari (2004, p. 124 e 125) corrobora esta análise:

Durante a guerra, em que americanos e japoneses disputaram inúmeras batalhas pelos territórios do Pacífico, as ilhas eram tomadas por ambas as potências militares. Tropas migravam de ilha em ilha, e com elas pegavam carona muitos mosquitos e vírus da dengue. Zonas bombardeadas, com entulhos e lixo, foram deixadas para trás, o que, com as chuvas, propiciou o surgimento de criadouros excepcionais para a proliferação dos mosquitos. Enquanto isso, as migrações de militares e civis refugiados levaram a doença para outras regiões. Com isso os países recebiam os outros tipos de vírus de dengue, o que favorecia que suas populações fossem acometidas pela segunda vez. Portanto, além do aumento do número de casos, o aparecimento da famosa dengue hemorrágica seria apenas uma questão de tempo. Isso acabou acontecendo durante a década de 1950, quando iniciaram as epidemias de dengue hemorrágica nas Filipinas e no Sudeste Asiático.

Assim, os mosquitos aproveitavam-se das crateras deixadas pelas bombas, cheias de água, para se reproduzir, e sugavam o sangue de milhares de seres humanos, vítimas da guerra, cujos lares foram destruídos e deixaram de oferecer abrigo seguro para os famintos insetos. Além disso, deve-se considerar que a movimentação rápida de tropas, por via aérea, adicionada às migrações maciças de refugiados, permitiu aos quatro sorotipos da doença a entrada em novas regiões, levados por pessoas que não sabiam estar infectadas. A partir desse momento deflagrou-se o espalhamento da dengue em nível global.

Tal panorama histórico chama a atenção para a diversidade e complexidade dos fatores relacionados ao espalhamento da dengue pelo mundo. Diante dessa complexidade, constata-se que essa doença infecciosa exige a constante renovação de conceitos e métodos para sua compreensão. *Surveys* epidemiológicos têm sido aplicados na Tailândia (BENTHEM et al., 2005), Bangladesh (ALI et al., 2003), El Salvador (HAYES et al., 2003) e no Brasil (SIQUEIRA et al., 2004; LIMA et al., 2006) com o objetivo de compreender quais são os principais

determinantes – como características entomológicas, sorotipos circulantes e atitudes e comportamentos da população – que culminam em maior ou menor risco de transmissão de dengue.

Alguns estudos buscam compreender a interação entre variáveis de ordem climática com a ocorrência de casos de dengue. Isso porque essa doença também se relaciona com o aumento da temperatura e das chuvas. Tais condições, até certo ponto, favorecem o crescimento do número disponível de criadouros, assim como o desenvolvimento do mosquito vetor, aumentando a probabilidade de interação vetor-humano (e conseqüentemente humano-vírus). Busca-se, nessa perspectiva, compreender qual a percentagem de aumento de casos de dengue em decorrência da elevação da temperatura e/ou da precipitação (RIBEIRO et al., 2006; CÂMARA et al., 2009; GOMES; NOBRE; CRUZ, 2012; OMS, 2012). Esses estudos se dão especialmente em interface com as pesquisas que visam, ainda que de forma bastante preliminar, compreender o impacto que as mudanças ambientais globais podem apresentar sobre a saúde da população. A conexão entre mudanças ambientais e saúde é apontada em relatório publicado pela OMS (2008), no qual se indica que os primeiros impactos promovidos pelas mudanças climáticas na saúde humana podem muito bem constituir alterações na faixa geográfica (latitude e altitude) e na sazonalidade de determinadas doenças infecciosas – inclusive infecções transmitidas por vetores, como a malária e a dengue.

Apresenta-se na Figura 1 o modelo explicativo de produção das infecções com destaque para o caso da dengue. Nela está em evidência, através do círculo mais externo, a “organização social”, isto é, a forma como se organiza o espaço geográfico dos centros urbanos, os modos de vida de suas populações assim como seus reflexos no ambiente, que criam as condições necessárias para a proliferação dos vetores (COSTA, TEIXEIRA, 1999; TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 1999). Assim, o espaço social organizado influencia a interação sinérgica entre os três elementos (vírus, vetor e hospedeiro) da cadeia biológica e epidemiológica da dengue.

A distribuição e frequência das infecções pelo vírus da dengue estão fortemente relacionadas com o poder de adaptação do *Aedes aegypti* ao ambiente humano (e urbano!), especialmente aos espaços com grande densidade demográfica, tendo em vista que a transmissão

e circulação deste vírus são condicionadas pela densidade e dispersão do mosquito transmissor. (TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 1999).

FIGURA 1 – DENGUE: MODELO EXPLICATIVO DE PRODUÇÃO DAS INFECÇÕES



FONTE: Teixeira; Barreto; Guerra, 1999.

Observa-se, portanto, que o modo de vida das populações pode propiciar ambientes profícuos para a proliferação do *Aedes aegypti*. O processo de apropriação do espaço urbano que impele a disseminação de assentamentos com condições de saneamento precárias facilita a proliferação do vetor da dengue.

Além disso, nestes centros urbanos, outro aspecto que permite a manutenção da infestação vetorial são as dificuldades para a realização de intervenções sobre a população de mosquitos, o que também decorre de distintos hábitos de vida. A título de exemplo citem-se, por

um lado, as residências de bairros nobres, assim como condomínios fechados, que por questões de segurança não permitem a atuação intra e peridomiciliar dos agentes de saúde dos programas de controle do mosquito, o que é fundamental para a atuação química e física contra o vetor. No extremo oposto observa-se a existência de violência em algumas áreas com concentração de população de perfil socioeconômico menos privilegiado, especialmente quando estas áreas são dominadas por quadrilhas de tráfico de drogas, onde os agentes têm receio de trabalhar, apreensivos pela sua própria segurança ou quando são impedidos de fazê-lo, constituindo assim ilhas de difícil intervenção que, não apenas permanecem infestadas como prejudicam a eliminação das áreas do entorno (TEIXEIRA; BARRETO; GUERRA, 1999; CHIARAVALLOTTI NETO et al., 2007).

Desse modo, contrastes que resultam da organização social dos espaços urbanos favorecem a proliferação do mosquito transmissor da dengue, seja através de fatores ligados ao conforto, bem estar e suposta segurança, seja por outros motivos associados às desigualdades sociais, evidenciados em áreas densamente povoadas nas quais se deflagram violência, precariedade de infraestrutura de saneamento, assim como produção e disposição no meio ambiente de recipientes descartáveis, pneus, etc.

Todavia é preciso considerar que a dengue, enquanto doença global, apresenta variações nas condições que facilitam a sua dispersão principalmente de acordo com espaço e tempo analisados. Esta doença se distribui ao longo de uma faixa abaixo e acima da linha do Equador, latitude 35° N e 35° S (Figura 2). Nos países da América Central e do Sul, a dengue tornou-se uma questão de saúde pública principalmente a partir da década de 1980¹⁷, inclusive com o aparecimento da dengue hemorrágica, sendo que foi nos anos 1990 que essa região passou a contribuir com muito mais da metade dos casos de dengue notificados no mundo. Na década seguinte, apenas em 2008 o Brasil registrou mais de 700 mil casos de dengue.

¹⁷ “A chegada do vírus da dengue à costa americana era uma questão de tempo, uma vez que várias epidemias ocorriam na Ásia e na Oceania, e o trânsito de embarcações que ligavam esta área à América era intenso. Finalmente, no começo da década de 1980, a doença chegou aos países do Caribe e América Latina, incluindo o Brasil. Primeiro foi Cuba que apresentou mais de 300 mil doentes em 1981. O Brasil teve sua primeira epidemia em Roraima, em 1982, com 11 mil casos. Após poucos anos de tranquilidade, a década de 1990 mostrou um aumento progressivo do número de casos anuais, bem como um aumento da extensão territorial da doença”. (UJVARI, 2004, p. 126 e 127)

Verifica-se, assim, a importância da dengue enquanto uma das doenças virais transmitidas por mosquito que mais rapidamente se espalhou pelo mundo. Em trinta anos, a incidência cresceu trinta vezes com a paralela expansão geográfica da doença a novos países e, na primeira década de 2000, passou a incluir não apenas as áreas urbanas, mas também as rurais (OMS, 2009).

FIGURA 2 – PAÍSES/ ÁREAS DE RISCO DE TRANSMISSÃO DE DENGUE, 2008



FONTE: Organização Mundial da Saúde (OMS) (2013, p. 25, com modificações)

NOTA: As linhas vermelhas indicam os limites geográficos potenciais em relação aos hemisférios norte e sul de sobrevivência do *Aedes aegypti*, o principal mosquito vetor do vírus da dengue.

2.1 Características gerais da dengue

A dengue é uma doença infecciosa¹⁸ que compreende um quadro de virose aguda, típica de áreas urbanas, causada por um arbovírus que se distingue por quatro sorotipos distintos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. A infecção com um dos sorotipos provoca imunidade ao longo da vida para aquele sorotipo, mas não para os demais (GUBLER, 1998). Pode ser assintomática, de modo que o indivíduo contaminado que não apresentou sintomas não sabe que teve dengue. O

¹⁸ Do grupo das doenças transmitidas por vetores, que são aquelas intermediadas por populações de insetos, moluscos e outros (Donalisio, 1999).

quadro sintomático, por sua vez, pode evoluir para dengue clássica (mais comum) ou dengue hemorrágica (forma mais severa, por vezes letal).

Constatam-se distintas características epidemiológicas de infecção por dengue na Ásia e no Brasil. Na Ásia, infecções sequenciais ocorrem em períodos muito mais curtos porque todos os quatro sorotipos de dengue estão ali em circulação concomitante, enquanto no Brasil geralmente há intervalos maiores entre epidemias de diferentes sorotipos. Nos países do sudeste asiático, as crianças são mais usualmente atingidas pelos tipos mais perigosos da doença, a febre hemorrágica de dengue e a síndrome do choque de dengue. No Brasil esses quadros afetavam mais frequentemente a população de jovens adultos (CORDEIRO et al., 2007). Todavia, nota-se a partir de 2006 uma mudança em direção às faixas etárias mais jovens, principalmente para crianças menores de 5 anos (TEIXEIRA et al., 2013).

2.2 O mosquito transmissor

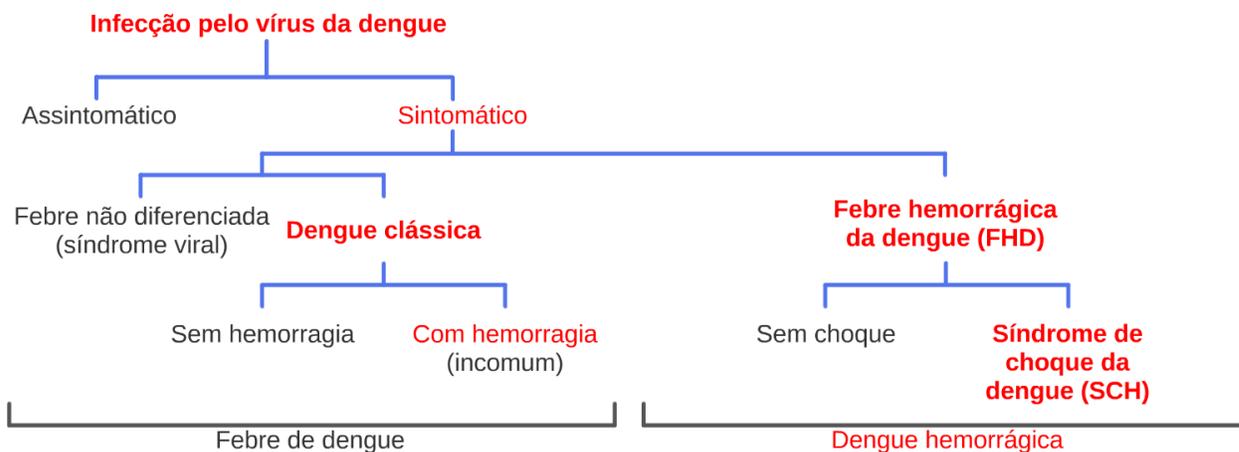
Nas Américas, o *Aedes aegypti* é o único transmissor desse vírus com importância epidemiológica (BARRETO, TEIXEIRA, 2008). O *Ae. aegypti* é bastante parecido com o pernilongo comum, o *Culex quinquefasciatus*, entretanto o *Aedes* é mais escuro e possui listras brancas pelo corpo e pelas patas, tendo como costume atacar as pessoas durante o dia (GUBLER, 1998). Segundo Brasil (2006), já foi detectado que os ovos desse mosquito sobrevivem até dois anos sem contato com a água. Assim que dispõem de condições favoráveis, eles eclodem e dão continuidade ao ciclo de vida.

2.3 Sintomas e tipos

Os sintomas da “dengue clássica” na grande maioria dos casos são de caráter benigno (incapazes de levar à morte), como febre abrupta e intermitente, dor de cabeça, dor nas articulações, dor muscular (localizada ou não), dor retro-orbital, náusea e vômitos. Apesar de possuir um índice de letalidade baixo, a dengue clássica, por ser a mais comum, produz sérios transtornos individuais e sociais que ganham uma dimensão maior a cada nova epidemia. As formas severas, a Febre Hemorrágica de Dengue (FHD) e a Síndrome do Choque de Dengue (SCD), compreendem um quadro febril agudo, que se inicia como a dengue clássica, mas evolui com a queda do estado geral, taquicardia, queda da pressão arterial, diminuição da circulação sanguínea nos tecidos periféricos e manifestações hemorrágicas. Os sinais externos que indicam o

agravamento do quadro de dengue clássica para a hemorrágica incluem o aparecimento de manchas vermelhas na pele, sangramentos (nariz, gengivas), dor intensa e contínua no abdômen e vômitos persistentes (BRASIL, 2011b). Apresenta-se na Figura 3 o organograma explicativo com as diferentes formas de manifestação do vírus da dengue.

FIGURA 3 – DIFERENTES FORMAS DE MANIFESTAÇÃO DO VÍRUS DA DENGUE



FONTE: Elaboração própria a partir de OMS (1997); Gubler (1998); Lee et al. (2011).

Infecções sequenciais por distintos sorotipos favorecem a expressão hemorrágica da dengue. Essa forma severa abarca quadros graves da infecção pelo vírus, associados à alta letalidade (dez por cento, especialmente em crianças) (DONALISIO, 1999). Mais de 500 mil pessoas contraem dengue hemorrágica por ano no mundo, dentre as quais cerca de 20 mil morrem (NATURE, 2007).

2.4 A dengue nas Américas

A pandemia global de dengue teve início no Sudeste asiático após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e intensificou-se ao longo de pelo menos quinze anos. Epidemias causadas por múltiplos sorotipos (hiperendemicidade) tornaram-se frequentes, além de que sua distribuição geográfica expandiu-se. Desse modo a dengue hemorrágica emergiu na região do pacífico e nas Américas (GUBLER, CLARK, 1995). A campanha continental americana de erradicação do *Ae. aegypti* foi iniciada oficialmente em 1947, alcançando relativo sucesso no decorrer da década de 1950, em consonância com o controle desse vetor em 21 países e várias pequenas ilhas do Caribe (GARRET, 1995; SANTOS, AUGUSTO, 2005; BRAGA, VALLE, 2007). Assim, nas décadas de 1950, 1960 e grande parte de 1970 as epidemias de dengue eram raras no continente americano,

pois seu principal vetor nessa região, o *Ae. aegypti*, havia sido aparentemente erradicado da maior porção das Américas Central e do Sul (SANTOS, AUGUSTO, 2005; SAN MARTIN, BRATHWAITE-DICK, 2007).

Os fatores responsáveis pela ressurgência da dengue epidêmica e emergência da febre hemorrágica de dengue enquanto um alarmante problema de saúde pública na região desde 1981 são complexos e não totalmente compreendidos. Sabe-se, entretanto, que um dos principais elementos que possivelmente contribuíram para essa reaparição foi o fato de que os programas de erradicação não tiveram continuidade ao longo da década de 1970 e o mosquito transmissor começou a reinfestar os países nos quais já havia sido controlado. Assim, na década de 1980, o continente americano vivenciou a introdução de novos sorotipos de dengue e, na década de 1990, o *Ae. aegypti* já havia quase reconquistado todos os espaços dos quais havia praticamente desaparecido (GUBLER, 1998; SANTOS, AUGUSTO, 2005; BRAGA, VALLE, 2007).

Gubler (1998) indica que no passado os programas detinham uma estrutura organizacional vertical e paramilitar, com um grande contingente de pessoas e alto orçamento. Nos anos recentes, segundo ele, a ênfase tem sido dada às abordagens baseadas na comunidade para a redução larval, de modo a promover a sustentabilidade do programa. Nessa mesma direção acena Abrahão (2005), sobre a necessidade de se suplantar o modelo químico-dependente (utilização de agentes químicos no controle de vetor), ao propor uma abordagem ecossistêmica para o controle da doença de forma mais ampla, que assente suas bases na ação ativa e contínua das redes sociais, operando no sentido de beneficiar a coletividade e a preservação ambiental. “Ao modelo químico-paternalista apresenta-se alternativa ecológica e pró-ativa” (ABRAHÃO, 2005, p. 138).

Talvez a principal dificuldade para a compreensão da real dimensão da doença atualmente seja a subnotificação (OMS, 2009; SHEPARD et al., 2011), pois: a) um dos quadros da dengue é assintomático (sobre esses casos há apenas estimativas); b) tem-se o quadro sintomático de “dengue clássica” que é confundido com outras enfermidades como gripe ou viroses transitórias, de modo que as pessoas afetadas não procuram o sistema de saúde; e c) verifica-se por vezes a falta de preparo de alguns profissionais da área da saúde para diagnosticar a doença rapidamente e levar a cabo a notificação e confirmação do caso.

Vacinas contra a dengue já estão em desenvolvimento, algumas até mesmo em fase de testes (OMS, 2009; COSTA, 2011) de modo que alguns estudiosos têm se dedicado a analisar seu potencial econômico (relação custo-benefício), com o intuito de auxiliar os formuladores de políticas públicas no processo de tomada de decisão (BEATTY et al., 2011; LEE et al., 2011; AMAKU; COUDEVILLE; MASSAD, 2012). Outros pesquisadores, ainda, verificam o impacto econômico da dengue. Assim, Shepard et al. (2011) estimam que o custo da doença nas Américas de 2000 a 2007 tenha sido de 2,1 bilhões de dólares por ano (cotação em dólares americanos de 2010). Como nessa cifra não se incluem alguns componentes, como controle de vetores, as consequências econômicas da dengue ainda podem estar aí subestimadas. Importante lembrar que o Brasil é o país com o maior número absoluto de casos de dengue das Américas e, também, onde os custos decorrentes da doença são os mais elevados.

2.5 A dengue no Brasil

Conforme Braga e Valle (2007), o combate do *Ae. aegypti* no Brasil ocorreu a partir do século XX, principalmente enquanto vetor da febre amarela, problema de Saúde Pública nas Américas. Nesse contexto, acreditou-se que essa espécie havia sido erradicada de quase todos os países americanos – as exceções foram EUA, Suriname, Venezuela, Cuba, Jamaica, Haiti, República Dominicana e Colômbia. O Brasil participou dessa campanha de erradicação do *Aedes* e teve êxito na primeira eliminação desse vetor em 1955. Em 1975, entretanto, ele retornou ao país, principalmente em decorrência de falhas na vigilância epidemiológica e de mudanças sociais e ambientais decorrentes da urbanização acelerada dessa época. Confirmaram-se reinfestações nos estados do Rio Grande do Norte e Rio de Janeiro e, desde então, o Ministério da Saúde tem implementado programas de controle. Inicialmente o controle da dengue foi coordenado pela Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (Sucam), por intermédio do Programa Nacional de Controle da Febre Amarela e Dengue.

Em 1990 foi criada a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que passou a ser responsável pela coordenação das ações de controle da dengue. Já em 1996 o Ministério da Saúde elaborou o Plano de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa), tendo como principal preocupação os casos de dengue hemorrágica. O Plano, que tinha como fundamento a ação integrada com vários ministérios, foi dividido em nove áreas de atuação, denominadas componentes: 1) Entomologia; 2) Operações de campo de combate ao vetor; 3) Vigilância de portos, aeroportos e fronteiras; 4)

Saneamento; 5) Informação, educação e comunicação social; 6) Vigilância epidemiológica e sistema de informações; 7) Laboratório; 8) Desenvolvimento de recursos humanos; e 9) Legislação de suporte.

Todavia, o PEAa conseguiu apenas iniciar o processo de implantação das ações pretendidas, através da celebração de convênios, a partir de 1997. Em 1999 alcançaram-se os 3.701 municípios conveniados. O Ministério da Saúde realizou o investimento de mais de um bilhão de reais nesses municípios, para a estruturação do combate ao vetor. Apesar disso, diversas áreas de atuação não foram implementadas, dentre as quais se podem citar: Saneamento; Informação; Educação e comunicação social; Desenvolvimento de recursos humanos; e Legislação de suporte.

O número de casos de dengue e o avanço da infestação vetorial demonstraram que a implementação do PEAa não havia alcançado o êxito esperado. A meta do Plano, de redução do número de municípios infestados pelo vetor a partir de 1998, não foi atingida. Assim, ainda no início daquele ano, implementou-se um plano de revisão, denominado Ajuste Operacional do PEAa, que assumia uma estratificação epidemiológica, isto é, definiram-se municípios prioritários, que correspondiam àqueles com altos índices de infestação pelo vetor ou casos de dengue. Esse plano de ajuste vinha para confirmar o que já ocorria na prática: operações de campo e aplicação de inseticidas.

De acordo com Santos e Augusto (2005), o erro central da ação esteve presente na ideia que norteou o Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa), ou seja, a crença na erradicação com o objetivo de manter permanentemente todos os municípios do país sem a presença do mosquito e, desse modo, extinguir a possibilidade de transmissão da dengue.

Em julho de 2001, a FUNASA abandonou oficialmente a meta de erradicar o *Ae. aegypti* no país e passou a trabalhar com o objetivo mais concreto de controlar o vetor. Nesse contexto foi implantado o Plano de Intensificação das Ações de Controle da dengue (PIACD), que teve como foco as ações em municípios com maior transmissão da doença e, portanto, considerados prioritários. Desses municípios, eram eletivas para a atuação do Plano as seguintes características: i) ser capital de Estado, incluindo sua região metropolitana; ii) contar com

população igual ou superior a 50.000 habitantes; e iii) ser receptivo à introdução de novos sorotipos de dengue, como municípios de fronteiras, portos, núcleos de turismo etc.

Entretanto, Santos e Augusto (2005) observam que o “novo” modelo que caracterizou o PIACD manteve a característica verticalizada na sua concepção. Além disso, o poder público teria continuado a se desobrigar de agir de forma pró-ativa em relação aos problemas que estariam diretamente relacionados com a veiculação do vetor da dengue, como, por exemplo, o saneamento ambiental:

O poder público não assume concretamente perante a coletividade suas responsabilidades relacionadas com os problemas de infraestrutura urbana para um ambiente saudável¹⁹. A ausência de um enfoque sistêmico que apresente o dengue em suas diversas dimensões (biológica, ecológica, mudanças climáticas globais, modelo de desenvolvimento econômico com exclusão social) limita a participação social ao aspecto individual pouco transformador (SANTOS, AUGUSTO, 2005, p. 124).

Em 2002 foi implementado o Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), que dá continuidade a algumas propostas do PIACD e enfatiza a necessidade de mudanças nos modelos anteriores, inclusive em aspectos essenciais como:

- 1) a elaboração de programas permanentes, pois não há qualquer evidência técnica de que a erradicação do mosquito seja possível a curto prazo;
- 2) o desenvolvimento de campanhas de informação e de mobilização da população, de maneira a se promover maior responsabilização de cada família na manutenção de seu ambiente doméstico livre de potenciais criadouros do vetor;
- 3) o fortalecimento da vigilância epidemiológica e entomológica, para ampliar a capacidade de predição e detecção precoce de surtos da doença;
- 4) a melhoria da qualidade do trabalho de campo no combate ao vetor;

¹⁹ É importante matizar essa afirmação pelo motivo de que, na realidade, houve avanços em termos de investimentos em infraestrutura no Brasil. Todavia, esses investimentos não foram realizados no mesmo ritmo da expansão urbana no país. Além disso, é preciso considerar que, apesar de se verificar a ampliação constante da cobertura dos serviços de saneamento no Brasil ao longo das últimas décadas (LUCENA, 2006), tal esforço não foi suficiente para conter as epidemias de dengue, muito pelo contrário, recentemente tais epidemias intensificaram-se por todo o território nacional (TEIXEIRA et al., 2013). Em conclusão, a relação entre saneamento e epidemias de dengue não é direta.

5) a integração das ações de controle da dengue na atenção básica, com a mobilização do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) e do Programa Saúde da Família (PSF);

6) a utilização de instrumentos legais que facilitem o trabalho do poder público na eliminação de criadouros em imóveis comerciais, casas abandonadas etc.;

7) a atuação multissetorial, no fomento à destinação adequada de resíduos sólidos e à utilização de recipientes seguros para armazenagem de água; e

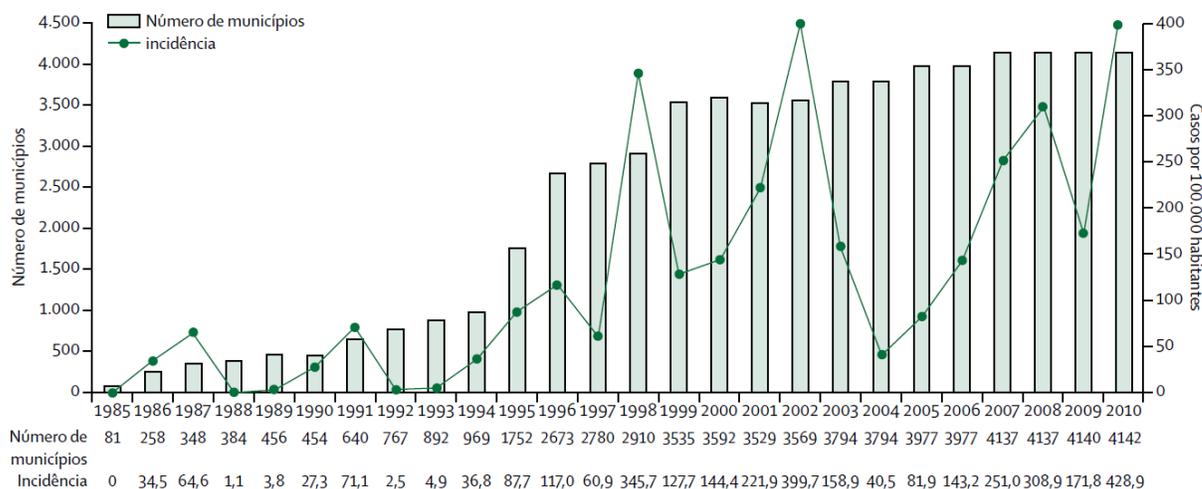
8) o desenvolvimento de instrumentos mais eficazes de acompanhamento e supervisão das ações desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, estados e municípios (Brasil, 2002).

O Ministério da Saúde tem investido um montante expressivo de recursos no PNCD. Em 2002 os gastos atingiram a ordem de R\$ 1.033.817.551,00, 85% empregados na vigilância e no controle do vetor. Em 2003 essas ações custaram cerca de R\$ 790 milhões, basicamente aplicados em custeio de compra de equipamentos e inseticidas, manutenção e capacitação de pessoal, além de ações de comunicação social (BRAGA, VALLE, 2007).

Todavia, a ineficácia do modelo de comunicação pode, por vezes, gerar a descrença de que um “mosquitinho” possa causar tamanho problema (LEFÈVRE et al., 2004). Ao se verificar que as taxas de incidência e número de municípios com alta densidade de mosquitos *Ae. aegypti* cresceram vertiginosamente no Brasil nos últimos 30 anos (Figura 4), alguns chegam a atribuir ao atual plano de controle da dengue o estigma do insucesso (BARRETO et al., 2011). Observa-se que o número de municípios com alta densidade de mosquitos *Ae. aegypti* praticamente só aumentou entre 1985 e 2010, com um salto considerável entre os anos de 1994 e 1999. Por outro lado notam-se as oscilações na taxa de incidência de dengue, que varia abruptamente de um ano para o outro, com destaque para os picos de incidência verificados nos anos de 1998, 2002, 2008 e 2010.

Teixeira et al. (2013), analisando o período entre 2000 e 2010, constatam que houve não apenas um aumento nas epidemias nacionais de dengue como também um crescimento em termos de severidade da doença no Brasil, com a expansão do número de casos de dengue hemorrágica, o que se evidencia principalmente em 2002, 2008 e 2010 (dados não mostrados).

FIGURA 4 – TAXA DE INCIDÊNCIA DE DENGUE* E NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM ALTA DENSIDADE DE MOSQUITOS *Aedes Aegypti*, BRASIL - 1985-2010



FONTE: Barreto et al. (2011, p. 55).

NOTA: * A taxa de incidência de dengue compreende o número de casos confirmados de dengue (clássico e febre hemorrágica de dengue), por 100 mil habitantes, em determinado espaço geográfico e no ano considerado. Assim, Taxa de Incidência de dengue = (Número de casos de dengue confirmados em residentes/ População Total Residente) x 100.000 (RIPSA, 2011).

De acordo com Braga e Valle (2007), as discussões recentes acerca do controle da dengue indicam a necessidade de maiores investimentos em metodologias adequadas para sensibilizar a população sobre a necessidade de mudanças de comportamento que visem o controle vetorial, além do manejo ambiental, que inclui a ampliação do foco das ações de controle racional de vetores, de modo a minimizar a utilização de inseticidas e, assim, garantir a sustentabilidade das ações.

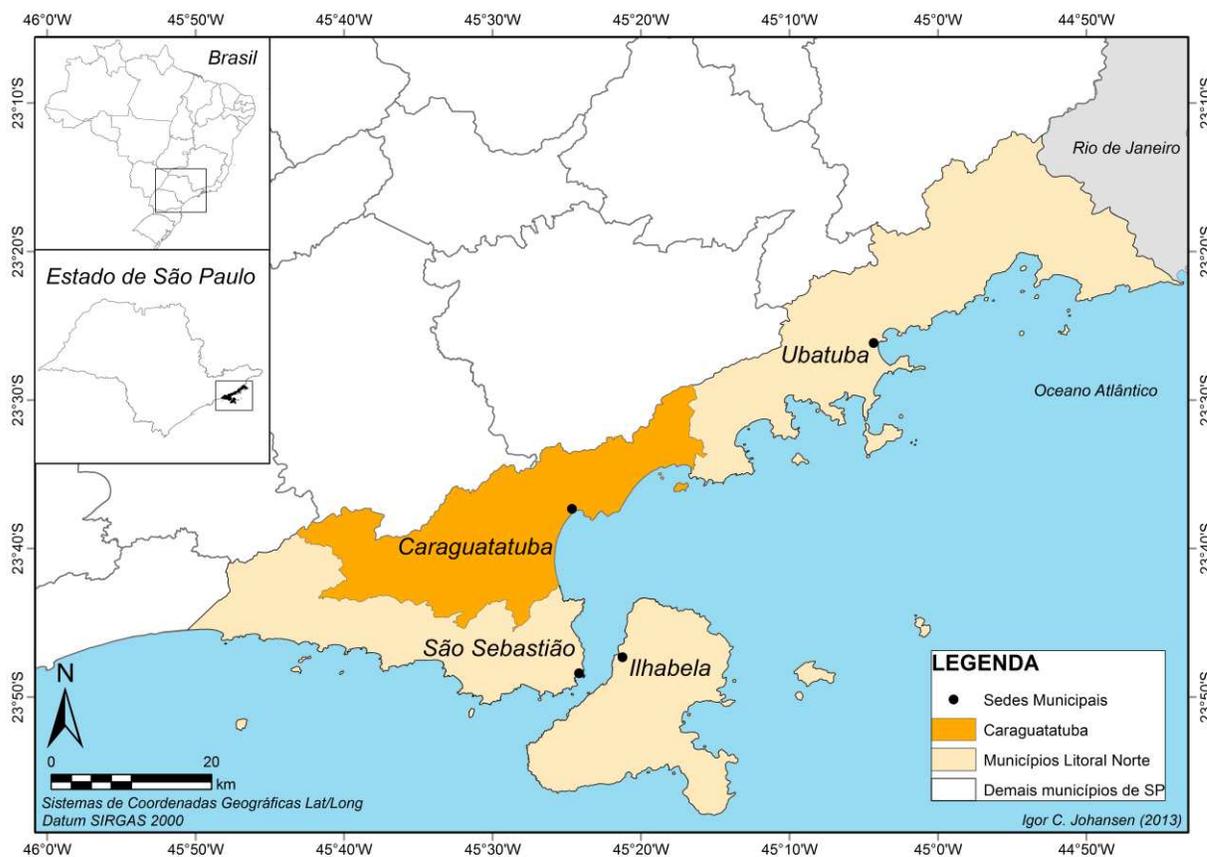
2.6 A dengue em Caraguatatuba

2.6.1 Descrição da área de estudos

O município de Caraguatatuba é o ponto central da região do litoral norte do Estado de São Paulo, distante 180 km da cidade de São Paulo e 386 km do Rio de Janeiro, com uma área territorial de 391 km², limitando-se ao norte com Ubatuba e ao sul com São Sebastião (Figura 5). Suas coordenadas geográficas são: 23°39' de latitude sul e 45°25' de longitude oeste de Greenwich (CAMPOS, 2000). Graças ao desenvolvimento econômico e urbano, com base na atividade agrária da época, Caraguatatuba foi elevada à categoria de Estância Balneária, conforme Decreto-Lei Estadual nº 10.669, de 8 de novembro de 1939.

Na esfera da economia, a movimentação de recursos financeiros em Caraguatatuba era realizada durante a segunda metade do século XX principalmente pelas atividades turísticas. Entretanto, atualmente essa dinâmica tem se modificado, em especial a partir dos fortes investimentos por parte do Governo Estadual em obras de infraestrutura naquela região. No caso específico de Caraguatatuba, tais obras são voltadas para o desenvolvimento de instalações de processamento e distribuição do petróleo advindo de plataformas *off-shore* no litoral do estado de São Paulo (INSTITUTO POLIS, 2012). Para todo o litoral norte do estado, os investimentos relacionados a projetos de exploração, produção e processamento de petróleo e gás relacionados – direta ou indiretamente – à costa norte de São Paulo estão estimados em aproximadamente 136 bilhões de reais.

FIGURA 5 – MAPA DA ÁREA DE ESTUDOS – MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA (LITORAL NORTE), ESTADO DE SÃO PAULO



FONTE: IBGE, 2010 (malha). Elaboração própria.

Para compreender o processo histórico da urbanização de Caraguatatuba, Abdalla (2004) retorna à década de 1930, indicando que naquele contexto, no bojo de um conjunto de investimentos na industrialização do país promovidos na Era Vargas (1930-1945), verifica-se a criação em 1946 da Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, em Volta Redonda – RJ, exatamente no eixo Rio – SP. Além da CSN, outros dois fatores foram fundamentais para o desenvolvimento industrial da região do Vale do Paraíba, na qual o município de Caraguatatuba está inserido, são eles: 1) a inauguração, em 1950, do Centro Técnico Aeroespacial – CTA, em São José dos Campos, com importância para a melhoria do patamar tecnológico da indústria nacional e formação de recursos humanos altamente qualificados, refletindo o momento de modernidade e tecnologia que o país vivia e 2) em 1951, a inauguração da Rodovia Presidente Dutra (SP-60) que liga São Paulo ao Rio de Janeiro. Esses três eventos confluíram para a criação de um polo tecnológico em São José dos Campos. Naquele contexto histórico, era justamente a classe operária emergente da região do Vale do Paraíba, que passou a frequentar o Litoral Norte, hospedando-se não apenas nas colônias de férias construídas pelos sindicatos de classe como também nos hotéis existentes na época. Nesse período a infraestrutura urbana do município começou a ser implementada.

Todavia, a questão da implantação da infraestrutura urbana no município não consiste em algo pouco complexo. Campos (2000) indica que, enquanto estância balneária, é preciso considerar duas situações distintas, especialmente com relação ao abastecimento de água e a tratamento de esgoto em Caraguatatuba. A primeira compreende a população fixa, que se ampliou fundamentalmente através de crescimento vegetativo até meados da década de 1950, passando, na década de 1960, para um crescimento mais acelerado, resultado das correntes migratórias, que deram vazão à ocupação das áreas mais distantes da orla. A outra diz respeito à população flutuante, com residências próximas e ao longo da orla que, na alta temporada, faz o número de habitantes na cidade aumentar substantivamente.

Com o aumento da demanda por imóveis na praia, disseminaram-se os loteamentos voltados a construções de segunda residência. Destinados a frequentadores sazonais, esses novos parcelamentos começaram a mudar rapidamente a paisagem urbana, tipificando os territórios destinados ao veraneio. Contudo, esse movimento acabou por impulsionar a construção civil e,

consequentemente, atraiu trabalhadores para a região, que passaram a se instalar em áreas de risco:

Como consequência disso [da disseminação de loteamentos voltados a construções de segunda residência] houve o desenvolvimento da indústria da construção civil, que transformou a região em um polo atrativo de mão de obra que, aos poucos, foi se fixando, primeiro nos próprios canteiros de obra, e depois, em definitivo, geralmente em locais menos privilegiados, em habitações inadequadas e insalubres, geralmente desprovidas de infraestrutura ou em áreas de risco, dando origem a novas áreas urbanas. Começaram a se formar os *bairros Casa Branca* (Querosene) e *Olaria*, Getuba, Tinga e Poiães. Tal situação ocorre ainda hoje pela mesma razão: as áreas já urbanizadas estarem valorizadas pela lógica imobiliária do veranismo, transformando a região, não só em uma área de lazer, como também em uma interessante alternativa de investimento econômico, turístico e imobiliário, destinada às classes dominantes das regiões circunvizinhas. (ABDALLA, 2004, p. 58, grifo nosso)

Assim, deflagrou-se uma disputa fundiária que se tornou uma questão de sobrevivência para os povos locais. “O crescimento desordenado que se seguiu trouxe graves consequências, tanto para o homem quanto para o meio ambiente” (ABDALLA, 2004, p. 66). É importante observar, então, o ritmo de crescimento populacional do município observado nas décadas recentes.

Conforme pode ser observado na Tabela 1, no período entre 1970 e 1980, o município do litoral norte que mais cresceu foi Caraguatatuba (8,41% ao ano), superando de longe as taxas verificadas no Estado de São Paulo (3,49% a.a.) e no Brasil como um todo (2,48% a.a.). Já para o período entre 1980 e 1991, observa-se um crescimento bastante similar de todos os municípios do litoral norte, entre 4,15% e 5,40%, para Caraguatatuba e São Sebastião, respectivamente. Entre 1991 e 2000, fica em destaque o município de São Sebastião, que cresceu 6,16% a.a. Por fim, entre 2000 e 2010, verifica-se que as maiores taxas de crescimento ocorreram em Ilhabela (3,07%), seguida de perto por Caraguatatuba (2,48%). É importante ressaltar que pelo menos desde 1970 a população do litoral norte cresce de forma mais acentuada que no Estado de São Paulo e no Brasil como um todo.

Observa-se, assim, que principalmente no fim do século XX e início do XXI os residentes em Caraguatatuba praticamente duplicaram, saltando de 52.878 para 100.840 habitantes entre 1991 e 2010 (Tabela 1). Ao se analisar a distribuição da população por sexo e idade em Caraguatatuba entre 1970 e 2010 (Figura 6), verifica-se um estreitamento da base da

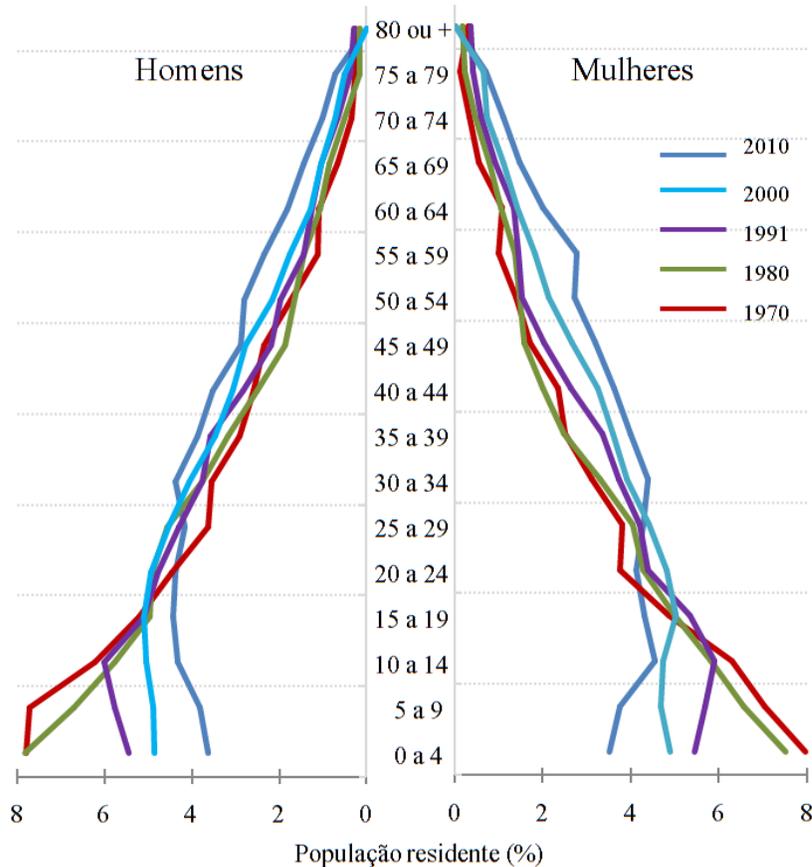
pirâmide etária, o que indica uma redução do peso relativo dos grupos mais jovens, especialmente de 0 a 14 anos.

TABELA 1 – CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL NORTE, ESTADO DE SÃO PAULO E BRASIL – 1970-2010

UNID. TERRIT.	POPULAÇÃO TOTAL NOS ANOS					TAXA DE CRESC. NOS PERÍODOS (% a.a.)			
	1970	1980	1991	2000	2010	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000/2010
Ubatuba	15 203	27 139	47 398	66 861	78 801	5,97	5,20	3,90	1,66
Caraguatatuba	15 073	33 802	52 878	78 921	100 840	8,41	4,15	4,55	2,48
São Sebastião	12 016	18 997	33 890	58 038	73 942	4,69	5,40	6,16	2,45
Ilhabela	5 707	7 800	13 538	20 836	28 196	3,17	5,14	4,91	3,07
Litoral Norte	42 292	79 938	134 166	203 820	253 583	6,57	4,82	4,76	2,21
São Paulo	17 770 975	25 042 074	31 588 925	37 032 403	41 262 199	3,49	2,13	1,78	1,09
Brasil	93 134 846	119 011 052	146 825 475	169 799 170	190 755 799	2,48	1,93	1,63	1,17

FONTE: SIDRA IBGE. Elaboração própria. Dados coletados em 12/2013.

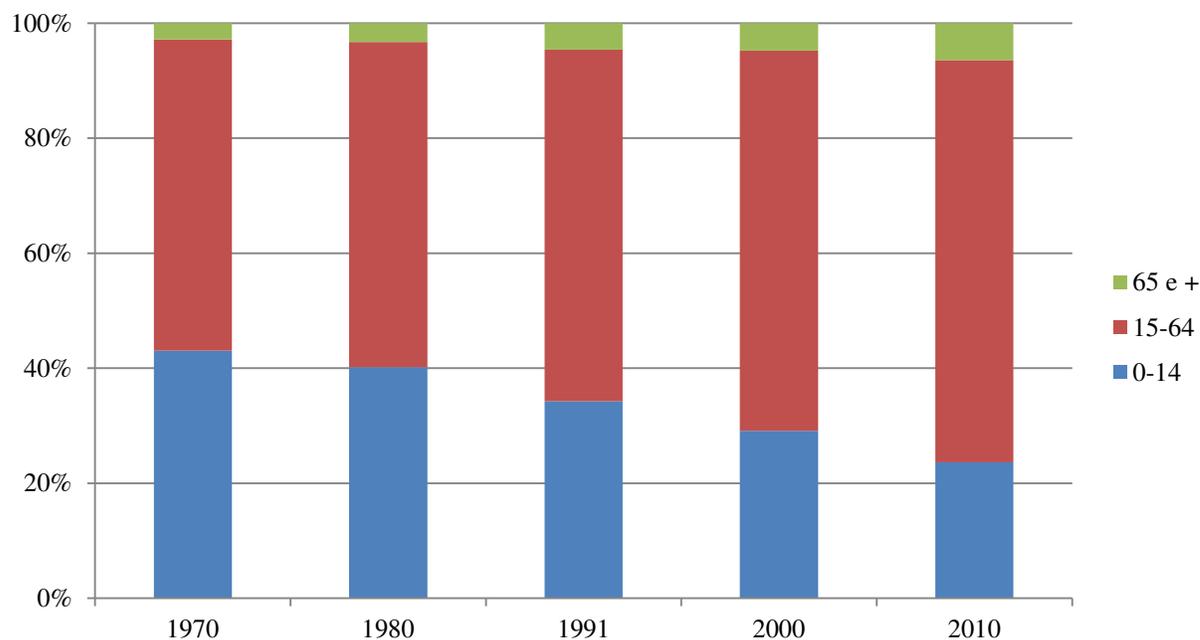
FIGURA 6 – POPULAÇÃO RESIDENTE, CARAGUATATUBA, 1970-2010



FONTE: SIDRA IBGE. Elaboração própria a partir do modelo de pirâmides etárias desenvolvido por Márcio Batista Caparroz. Dados coletados em 12/2013.

Tal dinâmica também pode ser observada na Figura 7, com a evolução da população do município entre 1970 e 2010 por grandes grupos etários (0-14 anos; 15-64 anos e 65 anos e mais). Esse processo caracteriza o envelhecimento relativo da população, o que tem relação direta com a queda sustentada da Taxa de Fecundidade Total (TFT) no município, indicador que compreende o número de filhos que cada mulher tem, em média, ao longo do seu período reprodutivo, que abrange dos 15 aos 49 anos de idade (CARVALHO; SAWYER; RODRIGUES, 1998; BERQUÓ, 2001). Em Caraguatatuba, no ano de 1970, a TFT era de 5,1 filhos por mulher; em 1980, 4,3; em 1991, 2,6; em 2000, 2,2; e em 2010 alcançou a marca de 1,6 filhos apenas (Tabela 2). A título de comparação, no mesmo período a Taxa de Fecundidade Total do Estado de São Paulo passou de 3,9 em 1970 para 1,7 em 2010. Essa tendência foi verificada também no Brasil como um todo, que apresentou uma queda neste indicador de 5,8 em 1970 para 1,9 em 2010.

FIGURA 7 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO, POR GRANDES GRUPOS ETÁRIOS (ANOS), CARAGUATATUBA, 1970 – 2010



FONTE: SIDRA IBGE. Elaboração própria. Dados coletados em 12/2013.

TABELA 2 – TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL, BRASIL, REGIÃO SUDESTE, ESTADO DE SP E CARAGUATATUBA, 1970 – 2010

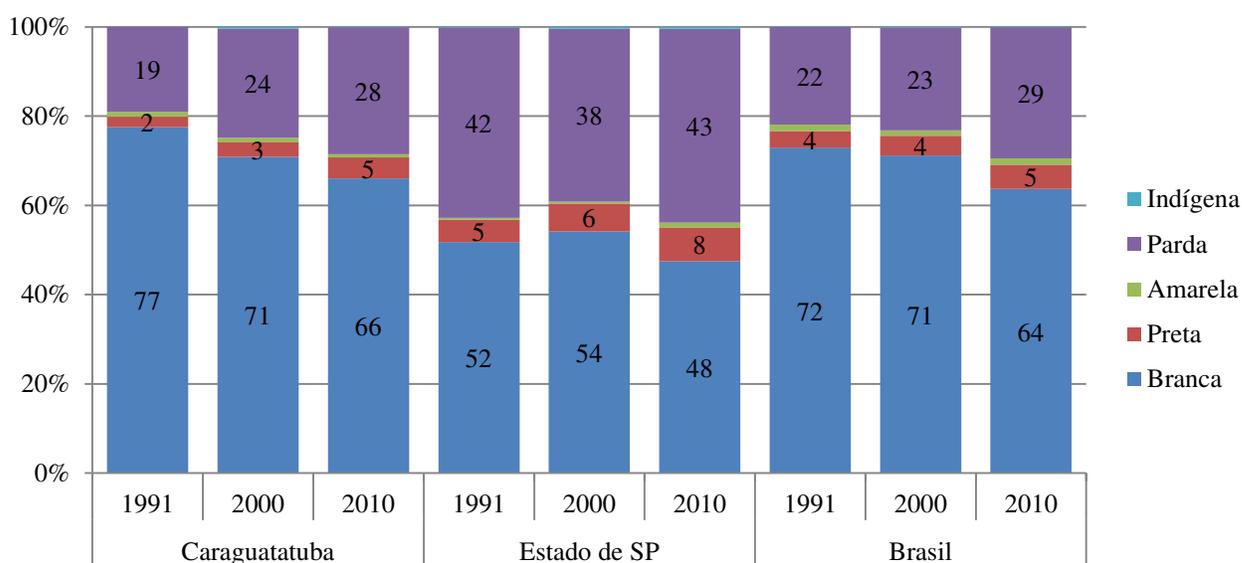
UNIDADE TERRITORIAL	TAXA DE FECUNDIDADE TOTAL				
	1970	1980	1991	2000	2010
Brasil	5,8	4,3	2,9	2,4	1,9
Região Sudeste	4,6	3,4	2,4	2,1	1,7
Estado de SP	3,9	3,2	2,3	2,0	1,7
Caraguatatuba	5,1	4,3	2,6	2,2	1,6

FONTE: Elaboração própria a partir de IBGE - Censo Demográfico 1970 – 2010.

NOTA: Os valores acima referidos foram calculados. Para cada grupo quinquenal de idade da mãe, divide-se o total de filhos tidos no último ano pelo total de mulheres naquele grupo etário, obtendo-se, assim, Taxas Específicas de Fecundidade (TEF) para cada grupo. A Taxa de Fecundidade Total (TFT) corresponde ao produto entre o somatório das taxas específicas de fecundidade por idade e a amplitude do intervalo do grupo etário (5 anos) (CARVALHO, SAWYER e RODRIGUES, 1994).

Não obstante, indica-se a partir da Figura 8 a evolução da composição da população por raça/cor para o município em estudo nos anos censitários de 1991, 2000 e 2010²⁰.

FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO, POR RAÇA/COR, CARAGUATATUBA, 1991 – 2010



FONTE: SIDRA IBGE. Elaboração própria. Dados coletados em 12/2013.

Observa-se para o município de Caraguatatuba a redução da participação relativa de brancos, de aproximadamente 77% em 1991 para 66% em 2010, o aumento dos pardos, de 19% em 1991 para 28% em 2010, além do crescimento percentual dos autodeclarados pretos, que passaram de 2% para cerca de 5% da população no período analisado. Interessante realizar uma

²⁰ As informações de população por raça/cor disponíveis para download no site do IBGE (<http://www.sidra.ibge.gov.br/>) restringiam-se aos anos indicados.

comparação do município com o estado de São Paulo e o Brasil. Verificam-se as mesmas tendências, apesar de em intensidades diferenciadas, isto é, entre 1991 e 2010, deflagra-se a redução da participação relativa de brancos (de 52% para 48% no estado de SP e de 72% para 64% no Brasil); o aumento de pardos (de 42% para 43% em SP e de 22% para 29% no Brasil); além do crescimento percentual de autodeclarados pretos (de 5% para 8% em SP e de 4% para 5% no Brasil).

Esse município enfrenta um forte processo de urbanização, intensificado recentemente pela instalação de grandes empreendimentos e do crescimento das atividades turísticas na região (SEIXAS et al., 2010; CARMO; MARQUES; MIRANDA, 2012). Em janeiro de 2012 foi institucionalizada a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, através da Lei 1.166/2012, no contexto de um conjunto de investimentos do Governo do Estado de São Paulo na região (CARMO; MARQUES; MIRANDA, 2012). Como consequência, a população cresce de forma acelerada, instalando-se em áreas muitas vezes irregulares e desprovidas de infraestrutura e planejamento urbano adequados. O grau de urbanização em Caraguatatuba, isto é, a participação relativa da população vivendo em áreas definidas como urbanas em relação à população total, passou de 87,05% em 1970 para 95,87% em 2010. Verifica-se que o grau de urbanização tanto naquele município como nos demais do litoral norte foi para quase todo o período de 1970 a 2010 mais elevado se comparado com os dados do Estado de São Paulo e do Brasil como um todo (Tabela 3).

TABELA 3 – GRAUS DE URBANIZAÇÃO, MUNICÍPIOS DO LITORAL NORTE, ESTADO DE SÃO PAULO E BRASIL, 1970 – 2010

UNID. TERRITORIAL	GRAUS DE URBANIZAÇÃO				
	1970	1980	1991	2000	2010
Ubatuba	59,74	90,91	97,75	97,51	97,60
Caraguatatuba	87,05	98,26	99,72	95,35	95,87
São Sebastião	93,70	97,90	99,45	98,99	98,87
Ilhabela	95,22	97,06	98,14	98,81	99,31
Litoral Norte	81,04	95,80	98,88	97,25	97,48
Estado de São Paulo	80,34	88,64	92,80	93,41	95,94
Brasil	55,94	67,59	75,59	81,25	84,36

FONTE: SIDRA IBGE. Elaboração própria. Dados coletados em 12/2013.

É possível observar a dinâmica populacional do município também no que diz respeito aos movimentos migratórios e pendulares. A Tabela 4 indica que pelo menos desde o período 1986/1991 o Saldo Migratório (Imigrantes – Emigrantes) nos municípios do Litoral Norte do estado de São Paulo têm peso mais preponderante sobre o crescimento populacional que o próprio Crescimento Vegetativo (Óbitos – Nascimentos). Assim, é possível ter uma dimensão da relevância histórica dos movimentos migratórios para os municípios daquela região. No caso de Caraguatatuba, especificamente, o peso do saldo migratório foi maior que o do crescimento vegetativo em todos os períodos analisados (1986/1991, 1995/2000 e 2005/2010). Apesar das oscilações do saldo migratório em todos os municípios daquela região, observa-se que, para o caso de Caraguatatuba, existe um crescimento do saldo de migrantes de 1986/1991 para 1995/2010 seguido praticamente por uma estabilização entre 1995/2000 e 2005/2010.

Silva (2014), que analisa a dinâmica de estruturação técnica-informacional do espaço e as mudanças populacionais na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, verifica que no município de Caraguatatuba no ano 2000 cerca de 2.550 pessoas realizavam movimentos pendulares para trabalho ou estudo, dirigindo-se principalmente para os municípios vizinhos de São Sebastião (1.978) e Ubatuba (159). No mesmo ano Caraguatatuba recebia cerca de 1.330 pessoas, advindas principalmente de São Sebastião (706) e Ubatuba (335).

TABELA 4 – CRESCIMENTO VEGETATIVO E SALDO MIGRATÓRIO, MUNICÍPIOS DO LITORAL NORTE, SP – 1986/1991, 1995/2000 E 2005/2010

MUNICÍPIOS	CRESCIMENTO VEGETATIVO ⁽¹⁾			SALDO MIGRATÓRIO ⁽²⁾		
	1986/ 1991	1995/ 2000	2005/ 2010	1986/ 1991	1995/ 2000	2005/ 2010
Caraguatatuba	6211	7695	7350	7117	7696	7597
Ilhabela	1560	1922	2380	1719	2785	1116
São Sebastião	3881	5984	6250	4786	8119	1979
Ubatuba	5515	7326	6159	3929	4625	873
Litoral Norte	17167	22927	22139	17551	23225	11565

FONTE: SILVA, K. A. A. Circulando entre mares e morros: Dinâmica migratória e tecnificação do espaço na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte 1991/2010. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Demografia. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP. Campinas (SP), 2014.

NOTA: ⁽¹⁾ Crescimento Vegetativo: diferença entre nascimentos e óbitos de determinada população em um período de tempo estabelecido.

⁽²⁾ Saldo Migratório: diferença entre imigrantes e emigrantes de determinada população em um período de tempo estabelecido.

Para o ano de 2010, a mobilidade pendular intensificou-se nos dois sentidos. Os habitantes de Caraguatatuba que se deslocavam para estudar e trabalhar nos municípios vizinhos

passaram a compreender ao redor de 3.730 pessoas, dirigindo-se especialmente para São Sebastião (2.737) e São José dos Campos (431). Para aquele mesmo ano, o município recebia cerca de 3.760 pessoas para trabalho ou estudo, que tinham como origem principalmente São Sebastião (1.802) e Ubatuba (1.124).

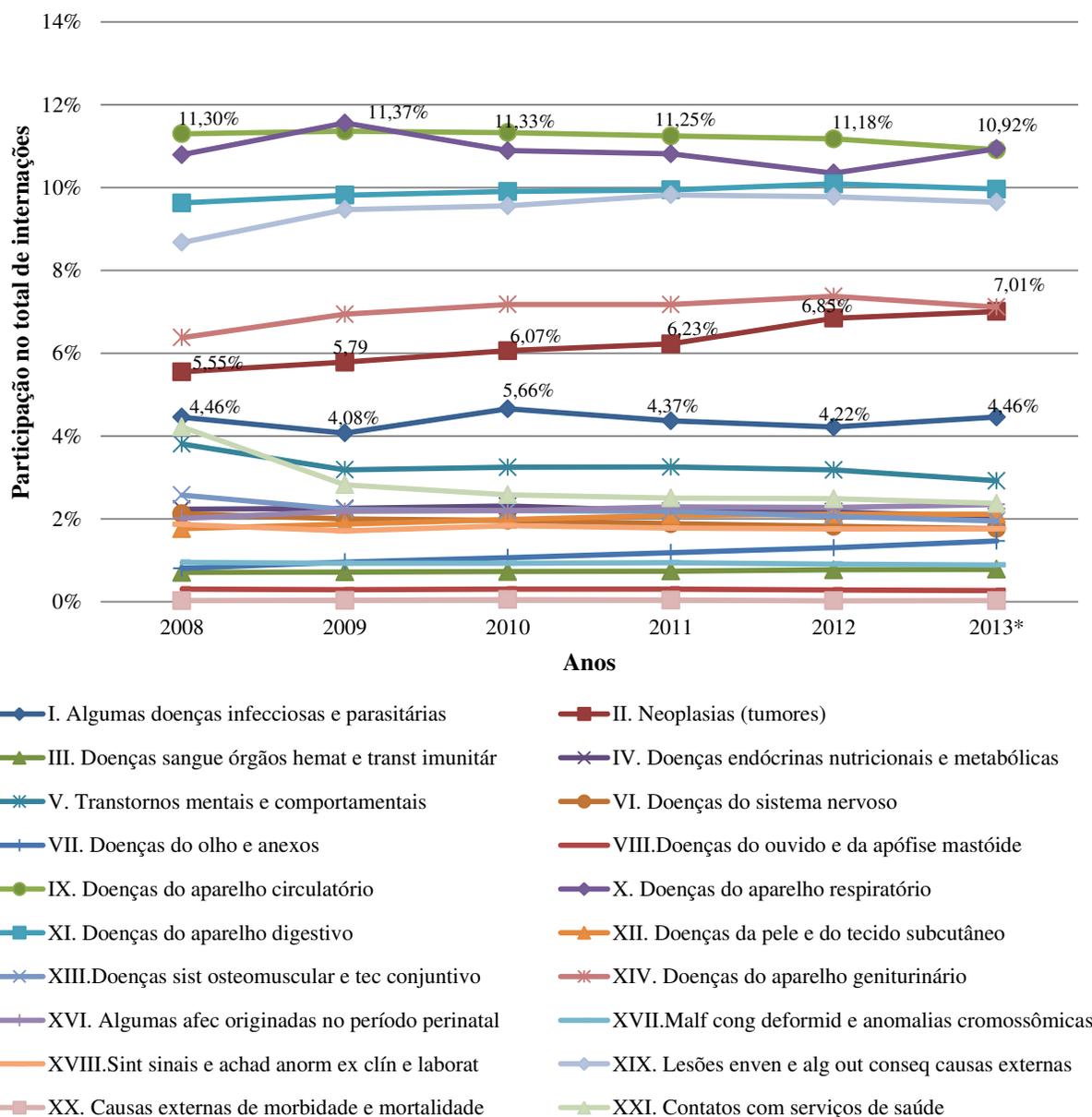
Demonstra-se que, para além das mudanças em termos de volume com o aumento de população que realiza mobilidade pendular, também ocorreu uma alteração significativa em termos de relações entre municípios, com São José dos Campos assumindo o segundo lugar enquanto maior receptor de população residente de Caraguatatuba que realiza movimentos para trabalho ou estudo. A intensificação dos fluxos migratórios na região, assim como a criação de novos vetores de mobilidade pendular, interferem diretamente na disseminação da dengue, pois, com a mobilidade das pessoas, espalham-se também os sorotipos do vírus da dengue (MONTESANO-CASTELLANOS, RUIZ-MATUS, 1995; CUNHA et al., 2008; PESSANHA et al., 2010).

Observando a participação relativa das causas de internação por ano em Caraguatatuba segundo capítulo da CID-10²¹ de 2008 a 2013 é possível identificar dentre as principais circunstâncias de internação: Doenças do aparelho circulatório; Doenças do aparelho respiratório; Doenças do aparelho digestivo e Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas (Figura 9).

Além do destaque para as doenças do aparelho circulatório, em primeiro lugar por tipo de causas de internação, é importante salientar ainda o crescimento relativo das neoplasias (em vermelho), que passaram de 5,55% em 2008 para 7,01% em 2013. Esse fenômeno possivelmente tem relação com o envelhecimento da população observado previamente na mudança histórica da estrutura populacional por grupos etários, à medida que com o avançar da idade se estende o tempo susceptível ao desenvolvimento de tumores ou neoplasias.

²¹ A 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças passou a ter a seguinte denominação: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. Na prática, é conhecida como CID-10. Para mais detalhes, acessar a descrição completa da CID-10 no site do Datasus: < <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm>>.

FIGURA 9 – PARTICIPAÇÃO RELATIVA DAS CAUSAS DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR, POR ANO DE INTERNAÇÃO, CARAGUATATUBA, 2008 – 2013*



FONTE: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

NOTA: * Dados de 2013 até março.

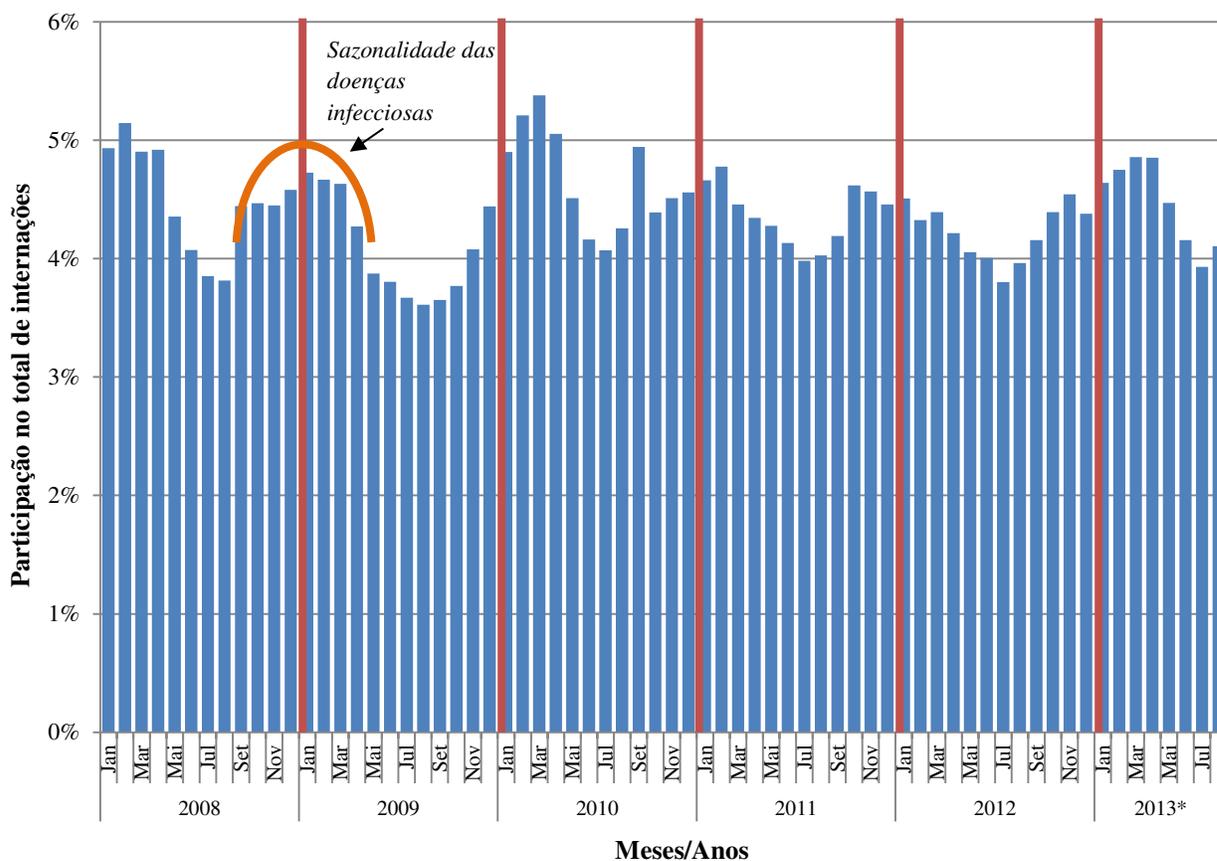
1 – Foi retirada da análise gráfica a causa de internação “Gravidez, parto e puerpério” pelo motivo de que esta é, de longe, a principal causa de internação (19,73% em 2008 e 2009; 18,94% em 2010 e 2011; 18,83% em 2012 e 19,16% em 2013), o que dificulta a visualização da dinâmica das demais causas no momento da exposição gráfica dos dados.

2- Em termos de volume, o número de internações para o período analisado consta no APÊNDICE A.

Também em destaque entre as causas de internação hospitalar está a participação relativa das doenças infecciosas e parasitárias, que se mantém praticamente estável ao longo do período estudado. Contudo, salienta-se a importância de se observar a variação dessa participação

de acordo com o período do ano, exercício que deflagra a sazonalidade desse tipo de doenças (DOWELL, 2001; CONFALONIERI, 2003; GRASSLY, FRASER, 2006) e, por consequência, das suas internações, conforme pode ser observado na Figura 10.

FIGURA 10 – PARTICIPAÇÃO DAS DOENÇAS INFECCIOSAS E PARASITÁRIAS EM RELAÇÃO ÀS OUTRAS CAUSAS DE INTERNAÇÃO, POR MÊS E ANO, CARAGUATATUBA, JAN. 2008 – AGO. 2013*



FONTE: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)

NOTA: * Dados de 2013 até março.

É possível concluir, desse modo, que apesar de as doenças infecciosas e parasitárias apresentarem uma participação relativa pequena em comparação às demais causas de internação, encontra-se aí uma variação sazonal que compreende, todos os anos, praticamente a mesma forma de “U” invertido, com a elevação nos meses de primavera e verão (setembro a fevereiro) e queda no outono e inverno (março a agosto) (MACIEL; SIQUEIRA JUNIOR; MARTELLI, 2008; BARBOSA, LOURENÇO, 2010; TEIXEIRA, CRUZ, 2011).

Note-se, ainda, que o nível de variabilidade não é idêntico para todos os anos. Isso ocorre à medida que, no caso da dengue, por exemplo, a entrada de um novo sorotipo da doença conflui para a ampliação do seu número de casos e, conseqüentemente, o aumento de pessoas resistentes àquele sorotipo, o que implica na redução de infectados pela doença no ano subsequente. Todavia, em seguida à entrada de outro sorotipo do vírus para o qual a população ainda não esteja imune, voltam a crescer o número de casos dessa doença infecciosa (FRANÇA; ABREU; SIQUEIRA, 2004).

2.6.2 Histórico da dengue no município

Escolheu-se o município de Caraguatatuba para o presente estudo tendo em vista a intensificação da mobilidade populacional em decorrência da atração de mão de obra para a concretização dos grandes projetos de infraestrutura voltados à intensificação da exploração de petróleo na região a partir da primeira década do século XXI (INSTITUTO POLIS, 2012). Tal fluxo populacional facilita a circulação e a entrada de novos sorotipos do vírus da dengue para os quais a população residente desse município ainda não está imune, podendo com isso deflagrar o início de novas epidemias. Essa conjuntura pode ainda intensificar as características sociais e ambientais daquele espaço urbano, como, por exemplo, exercer pressão sobre a estrutura de saneamento ambiental existente, ampliando lacunas e facilitando a disseminação daquela doença infecciosa.

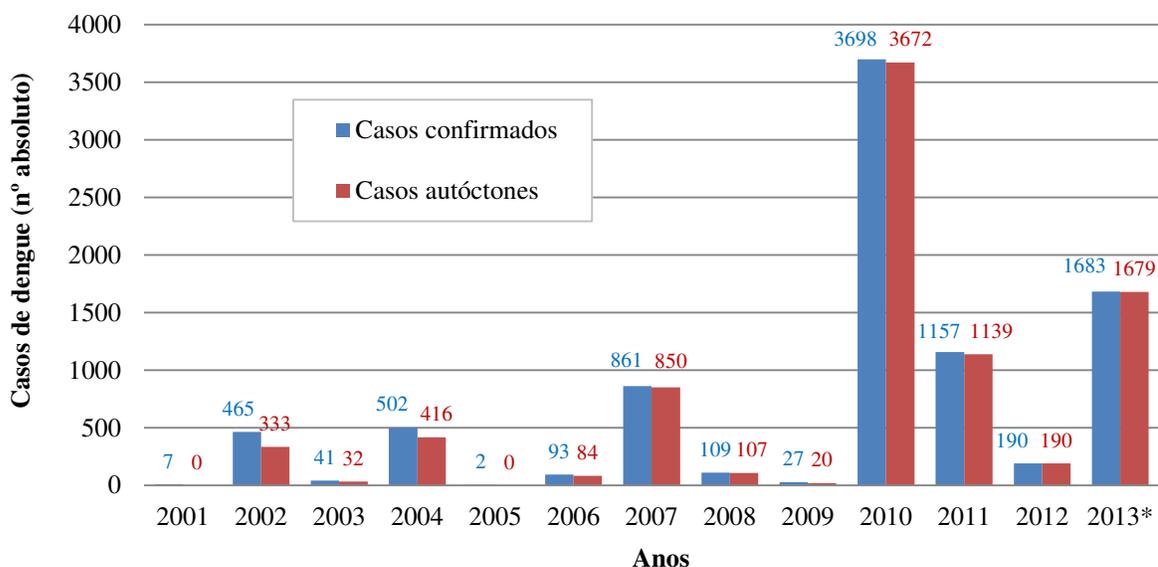
O histórico da dengue no município de Caraguatatuba tem início no ano de 2002, quando ocorreram as notificações dos primeiros casos autóctones, somando 333 ao todo. Os casos de dengue autóctones de município de residência compreendem aqueles cuja transmissão ocorreu no interior do município e cujo contaminado foi um residente²². Tem-se mantido, desde então, a prevalência de casos e o quadro epidêmico da doença. O *Aedes aegypti* encontra na região condições favoráveis para seu desenvolvimento, dentre os quais é importante citar: a) urbanização acelerada; b) condições climáticas favoráveis (calor e umidade); c) turismo proporcionado pelas belezas naturais e, portanto, gerador de grande circulação de pessoas oriundas não apenas do estado de São Paulo, como de outras partes do país; d) a região compreende um corredor de passagem para o porto de São Sebastião; e d) é atravessada pela BR-

²² Cf. Manuila et al. (2003): “**Autóctone** – a. e s. Que vive ou que nasceu. Em Medicina, diz-se de uma infecção contraída no próprio lugar onde vive o doente. Sin.: *nativo, aborígene.*”

101, conhecida como Rodovia Rio-Santos, sabidamente dois polos onde a dengue é considerada endêmica (SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CARAGUATATUBA, 2013). Observa-se, por consequência, que o município de Caraguatatuba, centro geográfico do litoral norte do estado de São Paulo, apresenta condições altamente favoráveis à eclosão e manutenção de realidades epidêmicas dessa doença infecciosa.

Em 2010 ocorreu a maior epidemia de dengue da história de Caraguatatuba, ocasião na qual foram registrados 3.698 casos confirmados, dos quais 3.672 foram autóctones. Apresenta-se na Figura 11 a evolução do número de casos de dengue em Caraguatatuba desagregados por confirmados (total) e autóctones. Note-se que o segundo maior pico epidêmico de dengue é o ano de 2013 que, apesar de ainda não apresentar a contagem fechada, já possuía até novembro 1.679 casos autóctones de dengue confirmados. Sobre os óbitos, foram 02 em 2010 e também em 2011, enquanto 2012 e 2013 apresentaram um óbito cada.

FIGURA 11 – NÚMERO DE CASOS CONFIRMADOS E AUTÓCTONES DE DENGUE, CARAGUATATUBA, 2001 – 2013



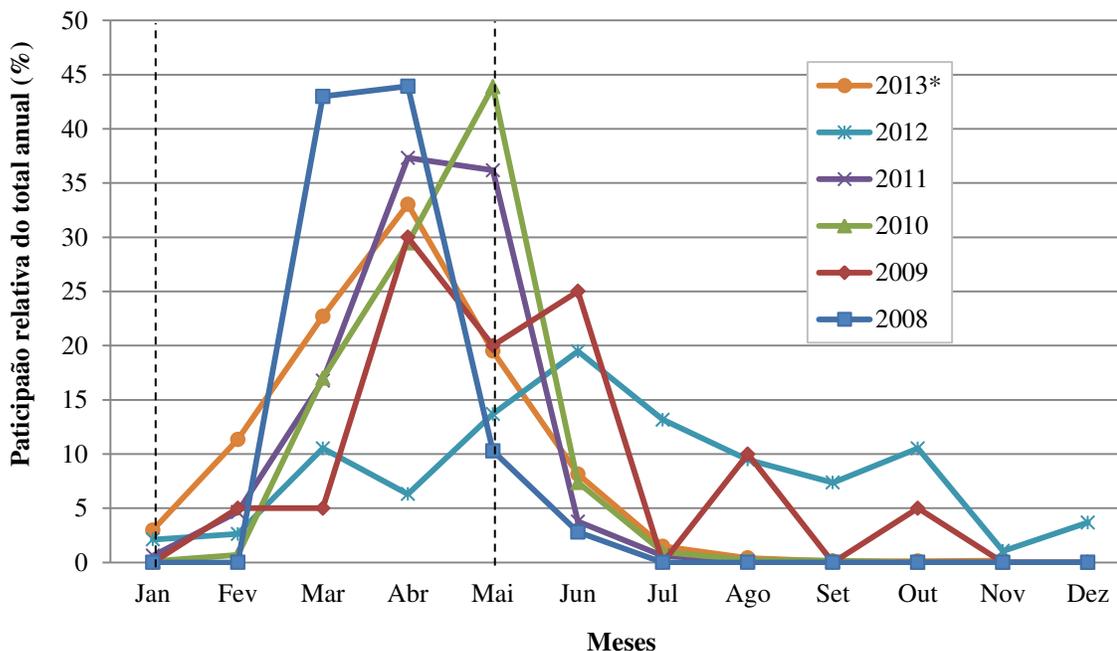
FONTE: Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba, 2013.

NOTA: * Dados atualizados até 05/11/2013.

É possível ainda verificar a sazonalidade da dengue ao observar graficamente os casos autóctones por mês, em termos relativos ao total anual, conforme apresentado na Figura 12 para os anos de 2008 a 2013. Observe-se que, apesar de manter a forma de “U” invertido, a sazonalidade da dengue ocorre de forma um pouco diferenciada das demais doenças infecciosas,

tendo como período de maior concentração de casos da doença especialmente os meses de janeiro a maio de cada ano (MACIEL; SIQUEIRA JÚNIOR; MARTELLI, 2008).

FIGURA 12 – PERCENTAGEM DE CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE POR MÊS, CARAGUTATUBA – 2008 – 2013



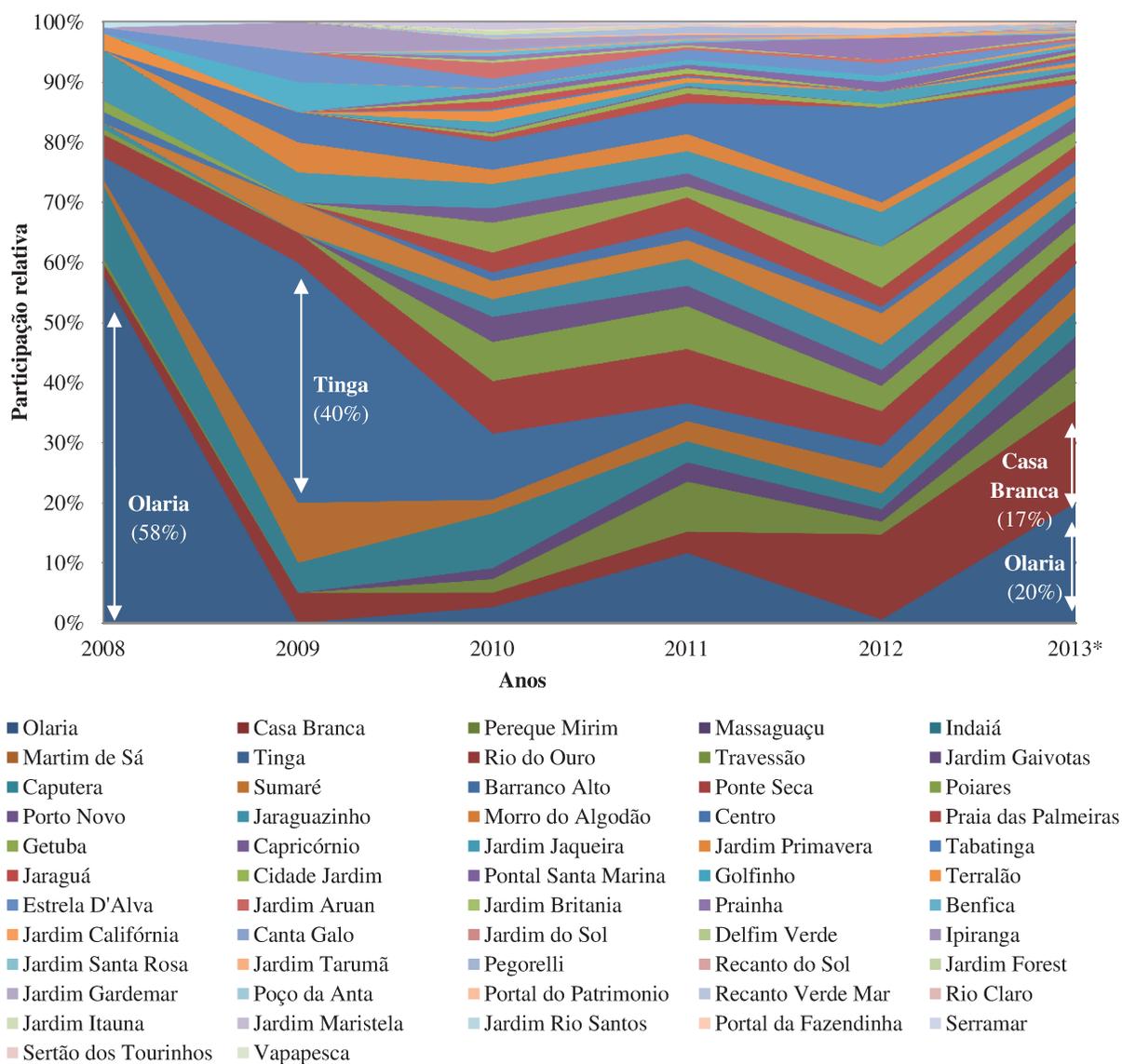
FONTE: Secretaria Municipal de Saúde de Caragatatuba, 2013.

NOTA: * Dados atualizados até 05/11/2013.

A exceção à regra para o período analisado foi o ano de 2012, que apresentou maior participação relativa de casos autóctones anuais no mês de junho. Este ano foi certamente atípico, tendo em vista que os casos de dengue, apesar da concentração no mês indicado, distribuem-se ao longo de todos os meses, inclusive com um pico importante em outubro. Além disso, chama a atenção o ano de 2009, quando o segundo principal mês em termos de casos notificados de dengue autóctone foi junho, após o pico anual da doença em abril e uma queda expressiva em maio. Em geral, todavia, o que se observa é que para os anos de 2008, 2010, 2011 e 2013 (o ano analisado neste trabalho) a maior participação relativa dos casos autóctones de dengue ocorreu entre os meses de janeiro e maio.

Pode-se também observar as ocorrências de dengue para cada bairro de Caragatatuba, conforme apresentado na Figura 13.

FIGURA 13 – PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE POR BAIROS, CARAGUATATUBA, 2008 – 2013**



FONTE: Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba, 2013

NOTA: * Dados atualizados até 05/11/2013

** A tabela completa pode ser analisada no ANEXO A

Além da oscilação na distribuição relativa dos casos de dengue nos bairros do município em estudo, verifica-se que especificamente o bairro Olaria havia sido destaque na epidemia de 2008, quando sozinho foi responsável por 58% das notificações de casos autóctones de dengue. Já no ano de 2009, verifica-se o destaque do bairro Tinga, com 40% dos casos autóctones registrados. Para o ano de 2010, todavia, o que se nota é um padrão de dispersão

maior da dengue pelos bairros de Caraguatatuba. Contudo, para a epidemia de 2013, nota-se a importância relativa principalmente dos bairros Olaria e Casa Branca, com participação de 20% e 17% respectivamente no total de casos autóctones daquele ano. Os dois somados, portanto, contribuíram para cerca de 4 em cada 10 casos de dengue no município²³.

Outro indicador importante para o controle da dengue é a Avaliação de Densidade Larvária (ADL), que foi realizada em Caraguatatuba com periodicidade variável e também com resultados bastante distintos de um ano para o outro. A ADL indica o percentual de casas infestadas pelo *Aedes aegypti* para cada 100 casas pesquisadas. Os padrões para avaliação dos resultados são indicados na Figura 14.

FIGURA 14 – QUADRO COM A CLASSIFICAÇÃO E ESTRATOS DA AVALIAÇÃO DE DENSIDADE LARVÁRIA (ADL)

CLASSIFICAÇÃO	ESTRATOS	SIGNIFICADO
Satisfatório	< 1	Menos de uma casa infestada para cada 100 pesquisadas
Alerta	1 – 3,9	De uma a três casas infestadas para cada 100 pesquisadas
Risco	> 3,9	Mais de quatro casas infestadas para cada 100 pesquisadas

FONTE: BRASIL (2009).

Tendo em vista a classificação e os estratos da ADL, pode-se então observar a dinâmica deste indicador para o município de Caraguatatuba. Nota-se o fato de que no início do ano são comumente observados valores de ADL mais altos em relação ao restante do período, o que possivelmente está relacionado com o maior volume de chuvas e temperaturas mais elevadas dos meses do verão (Figura 15).

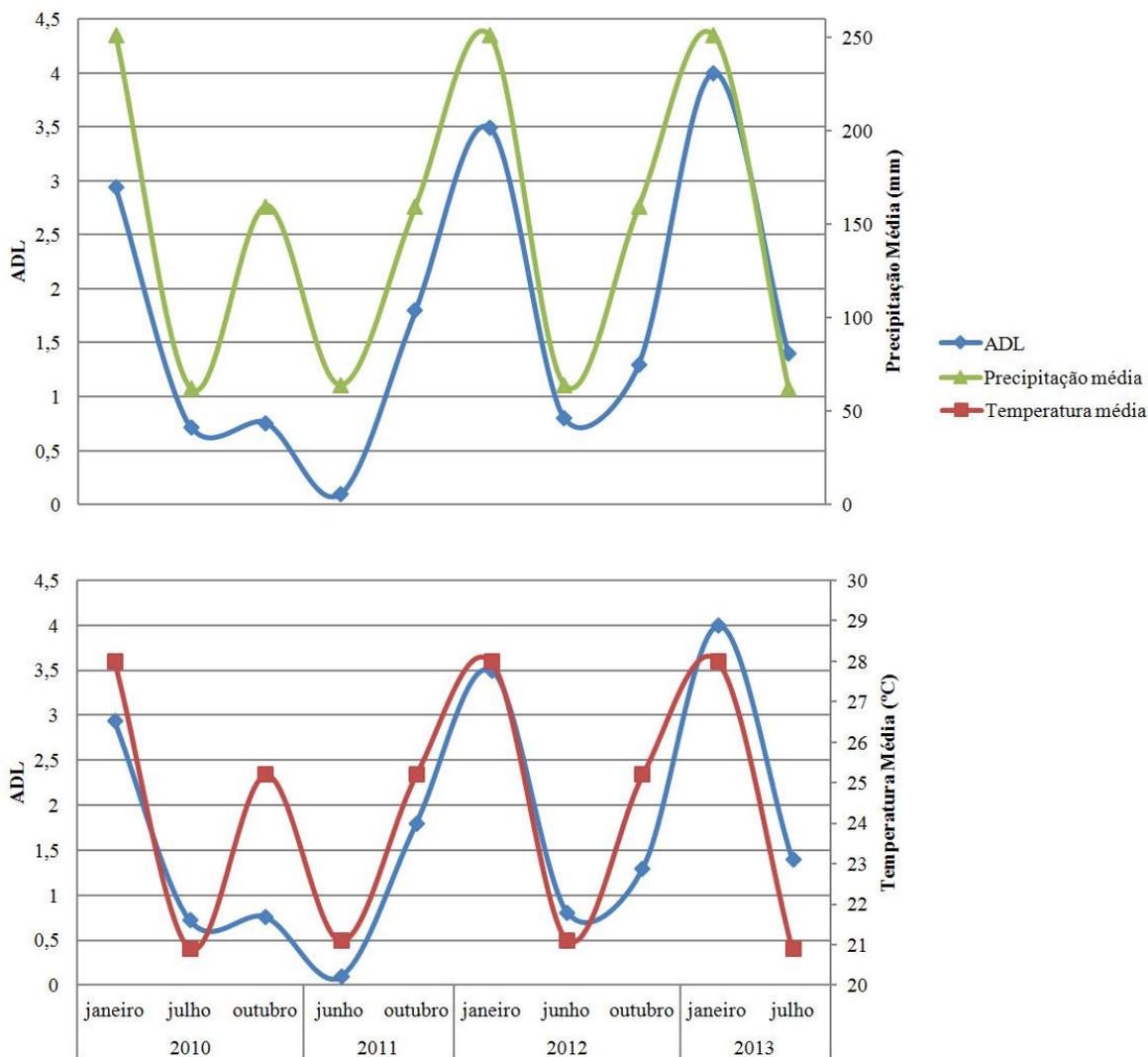
Observa-se claramente uma variação com tendências aproximadas entre a ADL e os níveis de precipitação e temperatura média. A exceção foi o mês de outubro de 2010, quando houve aumentos expressivos na precipitação e temperatura, não seguidos na mesma intensidade pela variação dos níveis de ADL. Em todos os outros meses dos períodos observados, a variabilidade desses indicadores ocorre de forma concomitante.

Outro fato importante de chamar atenção é o de que nem mesmo em 2010, quando houve a maior epidemia de dengue no município, a ADL esteve tão elevada quanto no ano de

²³ Para o período até 05/11/2013.

2013, quando este indicador alcançou 4 casas infestadas para cada 100 pesquisadas, inserindo o município de Caraguatatuba na classificação de risco.

FIGURA 15 – AVALIAÇÃO DE DENSIDADE LARVÁRIA (ADL), TEMPERATURA E PRECIPITAÇÃO POR MÊS E ANO, CARAGUATATUBA, 2010-2013



FONTE: ADL: Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba, 2013. Valores médios de precipitação e temperatura: CEPAGRI, Unicamp. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_121.html>. Acesso em dez. 2013.

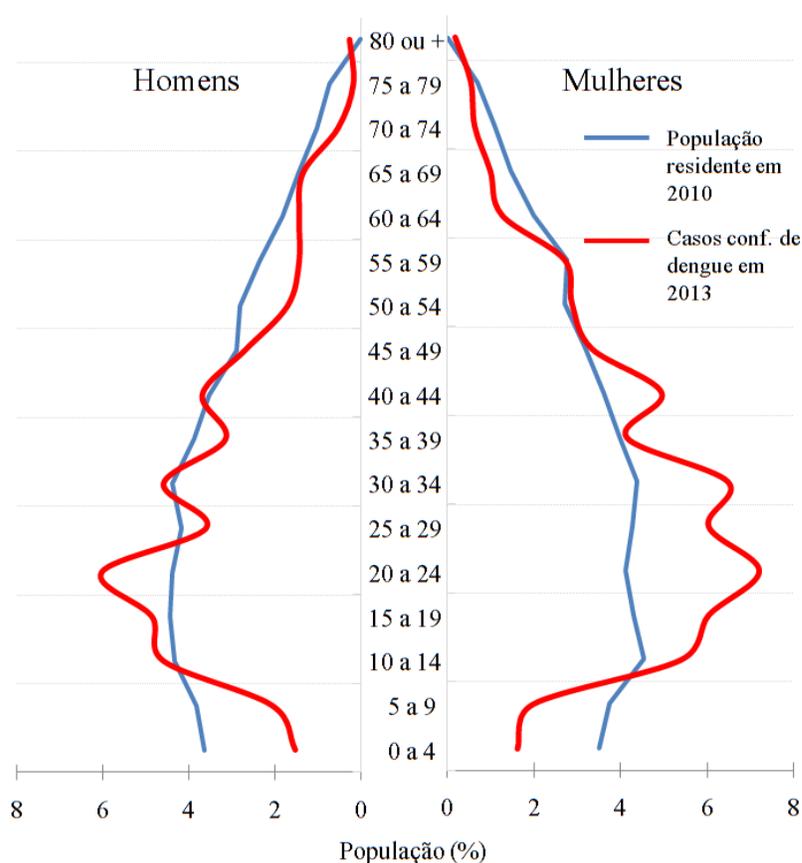
NOTA: * Dados de ADL atualizados até 05/11/2013

No período de 2001 a 2011 os sorotipos circulantes da dengue no município foram o 1, 2 e 3 (SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO, 2012). Entre 2012 e 2013 possivelmente já tenha ocorrido a introdução de um novo sorotipo, o 4, com o qual a população residente nunca havia tido contato e que, por isso, tem a capacidade de deflagrar uma grande

epidemia, ainda em 2013 ou nos anos subsequentes, possivelmente tão importante ou mais em termos epidemiológicos do que a verificada no ano 2010.

A partir do banco de dados do SINAN²⁴ foi possível traçar o perfil de sexo e idade da população que contraiu o vírus dengue em Caraguatatuba entre janeiro e maio de 2013 (Figura 16).

FIGURA 16 – POPULAÇÃO RESIDENTE E CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE (JAN.-MAIO) POR GRUPOS QUINQUENAIS DE IDADE, CARAGUATATUBA, 2010 E 2013



FONTE: População residente: SIDRA IBGE (2010). Elaboração própria a partir do modelo de pirâmides etárias desenvolvido por Márcio Batista Caparroz. Dados coletados em 12/2013. Casos confirmados de dengue (jan.-maio 2013): SINAN - Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba (n=1.112).

Neste caso, é preciso ter todos os cuidados inerentes à observação dos pequenos números, ao passo que se está tratando aqui de apenas 1.112 pessoas²⁵, o que faz com que as

²⁴ A ficha do SINAN para notificação compulsória da dengue encontra-se no ANEXO B.

²⁵ No total foram 1.507 casos confirmados de dengue neste período conforme o Plano de contingência à dengue (Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba, 2013). Todavia, no banco de dados acessado a partir da Secretaria de Saúde Municipal com as informações da ficha de notificação da dengue havia apenas 1.112 pessoas. Isso ocorre

oscilações nos dados sejam bruscas e de difícil interpretação. Para contornar essa especificidade da informação, suavizaram-se as curvas da pirâmide etária composta por casos confirmados de dengue (em vermelho), o que possibilitou comparar com aquela oriunda dos dados do censo demográfico de 2010 para a população total do município de Caraguatatuba (em azul).

Assim, pode-se notar a maior concentração de casos de dengue entre adultos, especialmente com idades entre 15 a 34 anos e também uma predominância de mulheres em relação aos homens. Os grupos mais jovens, especialmente compostos pelos grupos etários de 0 a 4 e 5 a 9 anos, são aparentemente menos acometidos por essa doença, assim como os mais idosos, notadamente acima dos 60 anos.

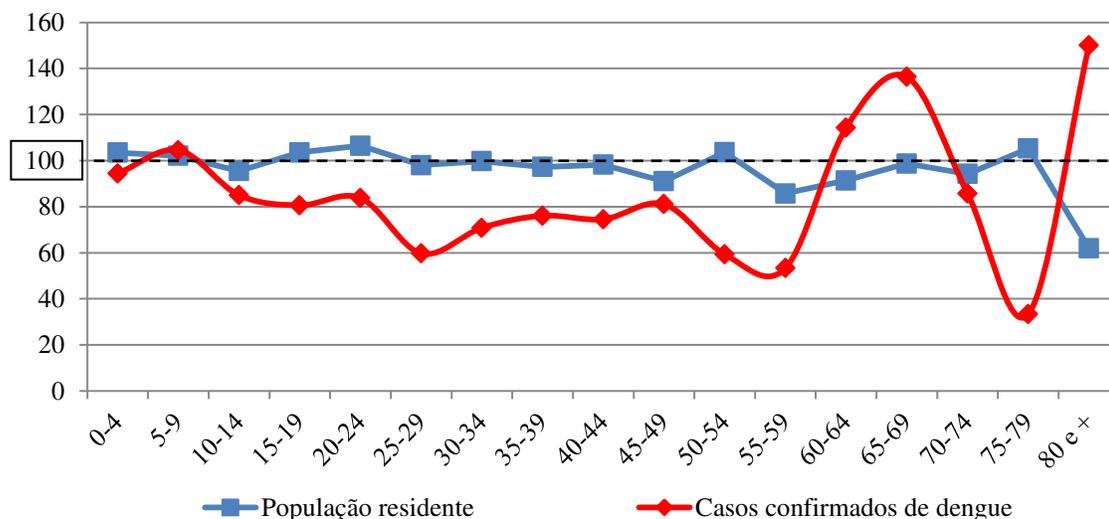
É possível observar, ainda, a razão de sexos por grupos quinquenais de idade comparando a população residente em 2010 com aquela que contraiu dengue entre janeiro e maio de 2013 (Figura 17). A razão de sexo compreende a razão entre o número de homens e o número de mulheres em uma população, cujo resultado é multiplicado por 100. O indicador de igualdade de volume populacional para homens e mulheres é o valor 100. Acima disso há predominância de homens, abaixo, de mulheres.

O que se observa a partir da Figura 17 é que a razão de sexo é muito menor para o grupo que contraiu dengue, ou seja, existe a predominância de mulheres em relação aos homens. Sugere-se a interpretação apenas da população entre 10 e 59 anos do subgrupo que contraiu a dengue, tendo em vista que é nessas idades que se encontram a maioria dos casos da doença. Entre as crianças e os idosos, por se tratarem de poucos casos, pequenas variações geram grandes distorções na representação gráfica. Talvez um aspecto que explique a predominância de casos de dengue entre mulheres é sua maior disposição ao comparecimento aos postos de saúde para a notificação da doença. Essa hipótese, entretanto, precisa ser investigada. Entre a população residente ocorre fundamentalmente a distribuição equânime de volume populacional por sexos, o que se modifica a partir das idades mais avançadas, especialmente no grupo de 80 anos e mais, no qual as mulheres predominam, tendo em vista a maior longevidade feminina, por fatores bastante

possivelmente porque nem todos os casos computados no plano de contingência estão devidamente fechados no banco de dados do SINAN, tendo em vista que o processo de digitação das fichas ocorre de forma paulatina ao longo do ano.

discutidos na literatura especializada (NERI, 2001; CAMARANO, 2002; CAMARGOS; MACHADO; RODRIGUES, 2007).

FIGURA 17 – RAZÃO DE SEXO POR GRUPOS QUINQUENAIS DE IDADE, POPULAÇÃO RESIDENTE E CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE (JAN. – MAIO), CARAGUATATUBA, 2010 E 2013



FONTE: População residente: SIDRA IBGE. Elaboração própria. Dados coletados em 12/2013. Casos confirmados de dengue (jan.-maio 2013): Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba (n=1.112).

Apesar de na ficha do SINAN para notificação da dengue haver também campos para preenchimento das informações sobre raça/cor e escolaridade, tais variáveis apresentam lacunas no banco de dados, possivelmente por não terem sido devidamente preenchidas no processo de notificação, o que inviabilizou seu uso neste estudo. É fundamental destacar a importância de que a ficha de notificação seja preenchida de maneira adequada para que se possam obter dados que efetivamente contribuam para melhor compreender a dinâmica da doença e favorecer a elaboração de políticas públicas mais precisas e condizentes com cada realidade social.

Diante do panorama apresentado acerca da dengue em Caraguatatuba e as diferenças do perfil sociodemográfico da população acometida pela doença em relação à população residente, volta-se a salientar a hipótese de que existem relações importantes entre a distribuição espacial do serviço de água tratada e o saneamento ambiental em relação à epidemia de dengue deflagrada naquele município no ano de 2013, adicionando a isso a possibilidade de se evidenciar informações sociodemográficas que também condicionem o nível da taxa de incidência da doença no município. Para realizar tal verificação, lança-se mão de metodologias concernentes à

análise espacial e modelagem estatística. Sobre a primeira, todavia, há um profícuo debate do qual não se pode passar ao largo e, portanto, serão apontados seus aspectos principais. Trata-se da discussão sobre geoprocessamento, saúde da população e demografia espacial enquanto campo em construção.

2.7 Geoprocessamento Aplicado à Saúde da População e Demografia Espacial

Há mais de 150 anos atrás, John Snow criou um mapa que mostrava a localização de bombas públicas de água e das mortes por cólera na vizinhança de Londres (SNOW, 1855). Um exame cuidadoso do mapa levou-o a concluir que as mortes por cólera estavam relacionadas a uma bomba d'água específica e essa descoberta facilitou o desvendamento das causas da doença. Esse foi um primeiro momento no qual a utilização de informações espaciais permitiu identificar padrões de distribuição de uma doença e os possíveis fatores associados a eles. Por isso, este é considerado um dos primeiros trabalhos no âmbito do geoprocessamento e saúde da população.

Atualmente, a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para o planejamento do controle de doenças tem se tornado cada vez mais disseminada. Em Campinas (SP), a título de exemplo, um projeto foi implementado entre 2002 e 2003 com vistas a introduzir o uso do SIG para facilitar as atividades de avaliação, planejamento e controle da dengue na rotina da Superintendência de Controle de Endemias (SUCEN). Esse procedimento teve como objetivo tentar identificar quais os aspectos da realidade que influenciavam, ou estavam relacionados, com a incidência dos casos de dengue. A premissa é de que partir da identificação dos fatores associados, é possível pensar em maneiras de ação com enfoque prospectivo (Lima et al., 2004; 2006).

No âmbito teórico, para pensar o geoprocessamento e suas potencialidades em relação à compreensão da saúde da população uma das possibilidades é recorrer à teoria da demografia espacial. Isso à medida que se busca compreender um processo muito específico da dinâmica populacional: a saúde, ou mais especificamente a morbimortalidade enquanto processo que afeta a estrutura e composição populacional. Mas como definir “demografia espacial”?

Voss (2007, p. 458) definiu demografia espacial como “o estudo demográfico formal dos agregados de áreas, isto é, de atributos demográficos agregados a um nível na hierarquia

geográfica” (tradução livre)²⁶. O autor cita que a maioria dos estudos realizados nos Estados Unidos antes da introdução dos arquivos de microdados do Censo poderiam satisfazer a essa definição.

Entretanto, esta situação mudou. O autor atribui a mudança da macro para a micro demografia a partir de duas forças principais. A primeira foi a emergência de arquivos de microdados em larga escala, que permitiu acesso a informações detalhadas ao nível indivíduo/unidade doméstica. A segunda força que gerou a queda em importância da análise espacial dos agregados em direção à análise micro foi o dilema conhecido na sociologia como a “falácia ecológica”²⁷.

Em complementaridade com essa perspectiva de demografia espacial de Voss (2007), uma definição de certo modo similar afirma que a demografia espacial é a “demografia vista de uma perspectiva espacial. [...] Variações espaciais e temporais na mortalidade, fecundidade e migração, que são estudadas como preliminares à investigação da estrutura populacional em sua totalidade” (WOODS, 1984, p. 43, tradução livre)²⁸. Essa definição visa realizar a distinção entre demografia e geografia da população, termo introduzido por Glen T. Trewartha em 1953 (TREWARTHA, 1953).

Ambas as definições apresentadas acima são muito amplas e incluiriam uma lista significativa de estudos, cobrindo vários tópicos e se aplicando a uma variedade de métodos e ferramentas espaciais. Dentre eles estariam o mapeamento de variáveis demográficas (sem qualquer teste estatístico para validar os padrões visuais identificados); análises de padrões temporais e espaciais de variáveis de interesse; utilização de modelos multinível; aplicação de métodos geoestatísticos; entre outros (CASTRO, 2007). Em síntese, qualquer análise demográfica realizada de uma perspectiva espacial iria caber sob a definição de “demografia espacial”.

²⁶ Citação original: “the formal demographic study of areal aggregates, i.e., of demographic attributes aggregated to some level within a geographic hierarchy”.

²⁷ A falácia ecológica compreende as armadilhas de se utilizar dados agregados para realizar inferências sobre características e relações individuais. Descobriu-se que diferentes resultados são obtidos quando relações entre variáveis são calculadas em diferentes níveis de agregação (Voss, 2007).

²⁸ Citação original: “demography viewed from the spatial perspective. [...] Spatial, together with temporal, variations in mortality, fertility and migration are studied as preliminaries to the investigation of population structure in its entirety”.

Há autores, contudo, que não partilham dessa compreensão, preferindo delimitar o campo ainda mais, de modo que ele inclua a análise das três principais variáveis da demografia (fecundidade, mortalidade e migração) utilizando modelos de tamanho, mudança e composição da população, de modo que essas análises utilizem modelagem estatística formal e econometria espacial, conforme pode ser observado nos trabalhos de Weeks (2004), Lawson (2005), Castro (2007).

Neste trabalho será realizado um diálogo com uma denominação menos restrita de análise espacial, compreendida enquanto técnica exploratória, capaz de gerar hipóteses e detectar padrões de distribuição de variáveis específicas, para daí buscar informações adicionais sobre os lugares, de modo a constituir um ambiente favorável à compreensão científica (GOODCHILD, JANELLE, 2004). Nessa definição “ampla” de demografia espacial, encontra-se a base teórica para os procedimentos deste trabalho, que se dirigem a buscar nas variáveis sociodemográficas espacializadas os fatores que auxiliam na compreensão da dispersão espacial da dengue, tomando para isso a análise do município de Caraguatatuba no ano de 2013.

CAPÍTULO 3. METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Descrição da Metodologia²⁹

Para verificar a hipótese de que existem relações importantes entre a distribuição espacial do saneamento ambiental e a epidemia de dengue deflagrada em Caraguatatuba no ano de 2013, adicionando a isso a possibilidade de se encontrar informações sociodemográficas que condicionem as variações da taxa de incidência da doença no nível intramunicipal, foram utilizados como fonte de dados o Censo Demográfico 2010 (IBGE) e os casos georreferenciados de dengue disponibilizados pela Secretaria de Saúde de Caraguatatuba especialmente para esta pesquisa. Ambas as fontes possuem potencialidades e limitações.

O Censo Demográfico apresenta como grande potencialidade a sua extensão a todo o território nacional, de modo que todos os domicílios são, em tese, recenseados. Esse aspecto é fundamental pelo motivo que nenhuma outra pesquisa no Brasil possui tamanho alcance e nível de complexidade. Assim, toda a população do município de Caraguatatuba foi recenseada e, neste caso específico de 2010, os questionários foram georreferenciados no nível do domicílio. Como limitações, evidencia-se que o censo caracteriza uma “fotografia” de determinado momento, isto é, as questões são feitas a partir de uma data de referência (no caso deste último levantamento foi 31 de julho de 2010), de modo que as informações não têm caráter retrospectivo, referindo-se apenas àquele momento. Outro limite é a periodicidade, pois o recenseamento acontece apenas a cada dez anos.

A outra fonte de dados para esta pesquisa foi um banco georreferenciado com informações acerca da localização de casos de dengue por local de residência do infectado, dentre outras informações utilizadas pela Secretaria de Saúde de Caraguatatuba para planejar suas atividades de campo. A potencialidade desta fonte compreende o trabalho imensurável realizado

²⁹ Todos os softwares utilizados no procedimento de composição da dissertação, da tabulação de dados às análises espaciais e digitação do texto estão indicados no APÊNDICE B deste trabalho.

Parte deste capítulo foi publicada em novembro de 2013, conforme a seguinte referência: JOHANSEN, I. C.; CARMO, R. L.; BUENO, M. C. D. Water, sanitation and health: an intra-urban comparison in the municipality of Caraguatatuba, Brazil. **Water International**, v. 38, n. 7, p. 888–901. DOI: 10.1080/02508060.2013.856834, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2013.856834>.

para localizar todos os pontos manualmente, tomando como referência uma série de procedimentos para garantir o máximo possível de verossimilhança entre o ponto georreferenciado e a localização real de residência do infectado. Todavia, como limite observa-se que, como os casos foram georreferenciados por quarteirão, não há uma identificação perfeita entre o ponto e a residência, o que traz um pequeno erro à análise que, todavia, busca-se contornar com os procedimentos metodológicos realizados.

Sendo assim, a partir das fontes de dados mencionadas, são aplicadas as seguintes metodologias: i) distribuição dos dados do universo do Censo Demográfico de 2010 (IBGE) em uma grade regular; ii) análise de cluster; iii) aplicação do Índice de Moran; iv) pesquisa de campo e v) realização de uma Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB).

A grade regular permitiu organizar as informações do Censo Demográfico de 2010 em células de mesmo tamanho distribuídas pela área urbana do município. Esta foi a estratégia encontrada para lançar mão do maior detalhamento possível da distribuição dos dados sociodemográficos do IBGE no nível intramunicipal.

Em seguida, realizou-se uma análise de cluster em duas etapas (*two step cluster analysis*), com vistas a tentar diferenciar no interior daquela área urbana agrupamentos de áreas com piores e melhores condições de saneamento (água, esgoto e coleta de lixo), comparando com a taxa de incidência de dengue de cada um desses agrupamentos. Observou-se que o cluster com piores condições de saneamento ambiental e maior taxa de incidência de dengue era muito pequeno (cerca de 10% do total de células analisadas) e que sua localização geográfica não condizia com a área de maior concentração de casos de dengue no município. Assim, lançou-se mão da aplicação do Índice Local de Moran. Este permitiu identificar, a partir da utilização da análise espacial, onde no interior do município se encontravam as áreas com autocorrelação espacial de baixa cobertura de serviços de saneamento ambiental.

As pesquisas de campo possibilitaram buscar novas informações para complementar o quadro de variáveis disponíveis para análise, possibilitando ampliar a capacidade analítica deste estudo e aproximá-lo da complexidade inerente à dinâmica multicausal da dengue. Por fim, realizou-se uma Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros de modo a estimar, através de análises bivariadas, a associação entre as variáveis ambientais e demográficas em relação à

distribuição da taxa de incidência de dengue no interior da área urbana de Caraguatatuba no ano de 2013. A descrição pormenorizada da metodologia é apresentada a seguir.

3.1.1 A grade regular

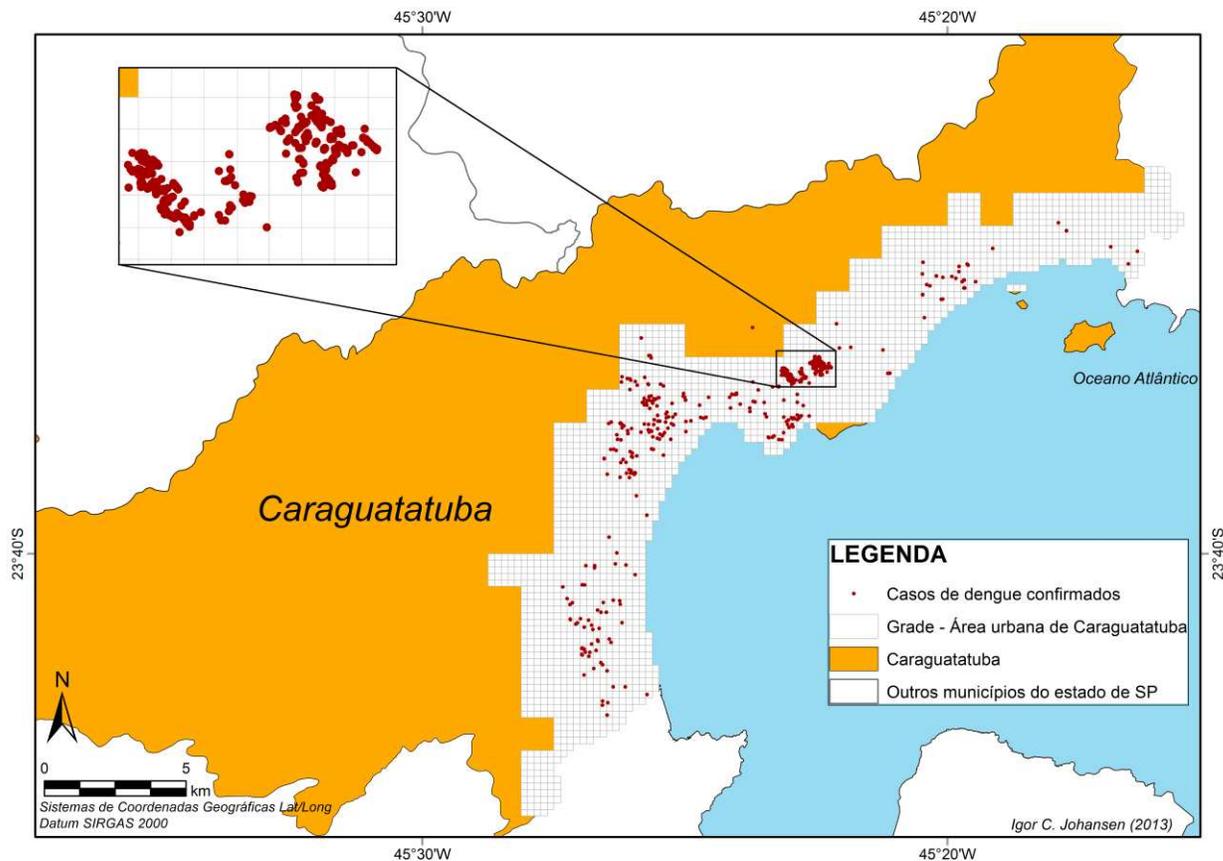
Foram agregados os microdados do universo do Censo Demográfico 2010 para a geração de uma grade regular, com unidades espaciais com cerca de 0,0625km² ou 250 x 250m, abrangendo a área classificada pelo IBGE como sendo urbana do tipo 1, ou seja, onde estão localizadas as áreas legalmente definidas como urbanas e aquelas reservadas à expansão urbana (Figura 18).

A Figura 18 apresenta uma ilustração das unidades de análise consideradas neste estudo, às quais foram sobrepostos os casos confirmados de dengue registrados pela Secretaria de Saúde do município de Caraguatatuba entre janeiro e maio de 2013. Os casos de dengue foram representados através de pontos georreferenciados por quarteirão. A suposição é que entre 2010 e 2013 as mudanças em termos de infraestrutura de saneamento não foram significativas.

Essa grade regular foi realizada no programa ArcGIS, versão 10, utilizando a ferramenta *Create Fishnet* e suas dimensões foram definidas para tentar desagregar ao máximo os dados disponibilizados por setores censitários, considerando as diferenças regionais de ocupação e as questões de sigilo estatístico. A fonte das informações para a constituição dessa grade foram microdados do universo do Censo, o Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e a Base Territorial, cedidos em caráter extraordinário pelo IBGE para utilização em tese de doutorado de Maria do Carmo Dias Bueno.

Esta estratégia metodológica aumentou muito a acuidade espacial do dado tendo em vista que a menor unidade de análise na qual os dados do censo demográfico são tradicionalmente disponibilizados é o setor censitário, que é irregular em tamanho e abrange áreas bastante distintas em termos de composição da população. Isso porque quanto maior a unidade estudada e, portanto, maior a população, menor será a homogeneidade interna e a capacidade de distinguir diferenças (BUENO, D'ANTONA, 2012). Nesse sentido, a agregação dos dados e a representação em termos de uma matriz nos moldes indicados permite fornecer a este estudo um nível maior de resolução. Esta novidade facilita, ainda, a sobreposição das informações de caráter diferente, que são os dados de saúde e os sociodemográficos.

FIGURA 18 – MAPA COM A GRADE REGULAR E CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE, CARAGUATATUBA E LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL, JANEIRO – MAIO DE 2013



FONTE: IBGE, 2010. Grade regular estruturada a partir dos microdados do universo do Censo Demográfico e do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e da Base Territorial. Casos de dengue obtidos a partir da Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba.

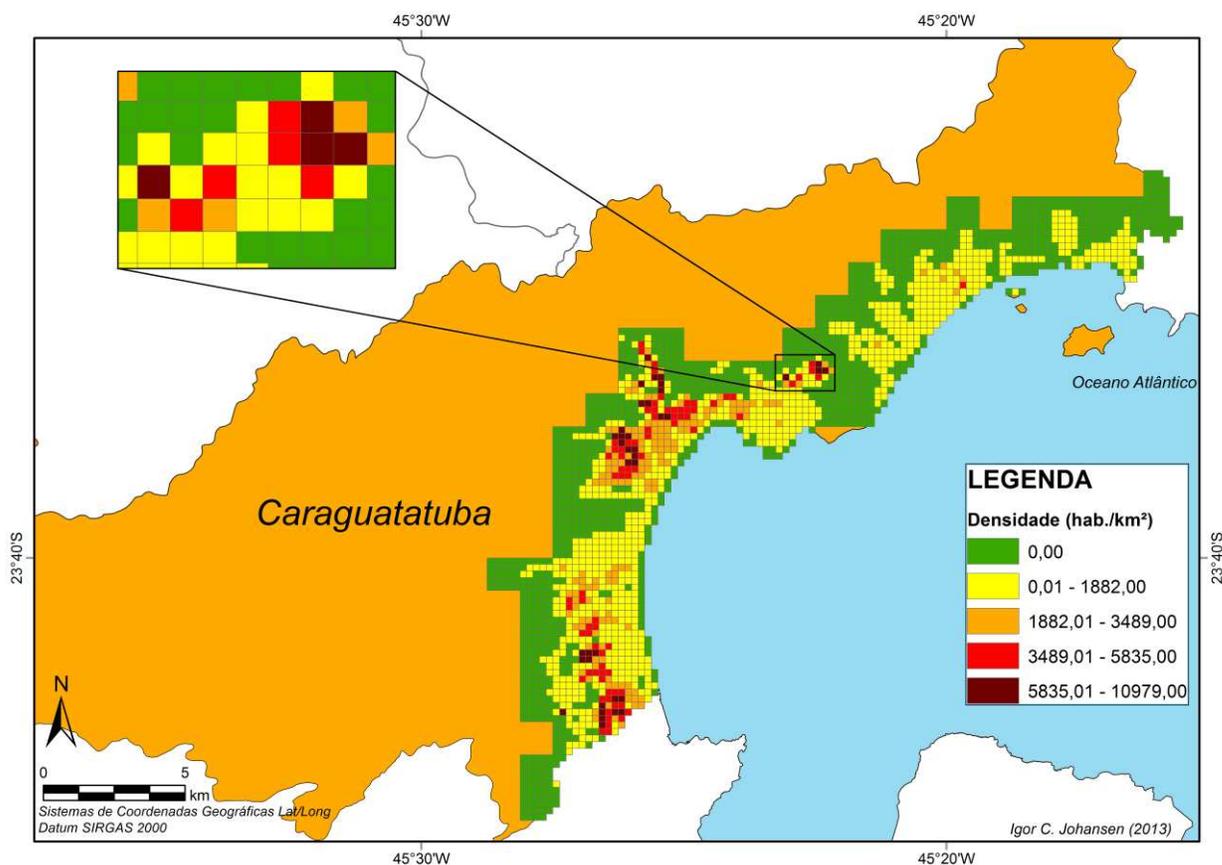
NOTA: 1- As células correspondem apenas à área urbana do município. Pelo motivo de que a dengue é uma doença fundamentalmente urbana, será analisada apenas essa área. A considerável porção territorial não classificada como urbana compreende principalmente área de cobertura vegetal, parte do Parque Estadual da Serra do Mar.
 2- Os casos de dengue apresentados são aqueles notificados entre os meses de janeiro a maio de 2013.
 3- A área em destaque (zoom) representa os bairros onde ocorre a maior concentração de casos de dengue para aquele período, Olaria e Casa Branca.

Esta inovação em desenvolvimento na tese de doutorado de Maria do Carmo Dias Bueno (Departamento de Demografia – UNICAMP) já foi testada em outras análises (D’ANTONA; DAGNINO; BUENO, 2010; BUENO, DAGNINO, 2011; BUENO, D’ANTONA, 2012).

Pode-se observar ainda o mapa do município de Caraguatatuba com as células discriminadas por densidade demográfica (hab./km²), como representado na Figura 19. Nela, observa-se que a maior densidade está concentrada nas áreas periféricas do município em estudo.

As áreas menos densas, por sua vez, compreendem a orla da praia e suas proximidades, onde se encontram com maior frequência imóveis alugados principalmente durante o veraneio, além de segundas residências. Verifica-se ainda que as regiões mais densamente ocupadas se localizam do centro da área urbana até o sul, na divisa com São Sebastião. O norte do município aparece claramente enquanto muito menos densamente ocupado.

FIGURA 19 – MAPA DA DENSIDADE DEMOGRÁFICA NA ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, SÃO PAULO, 2010

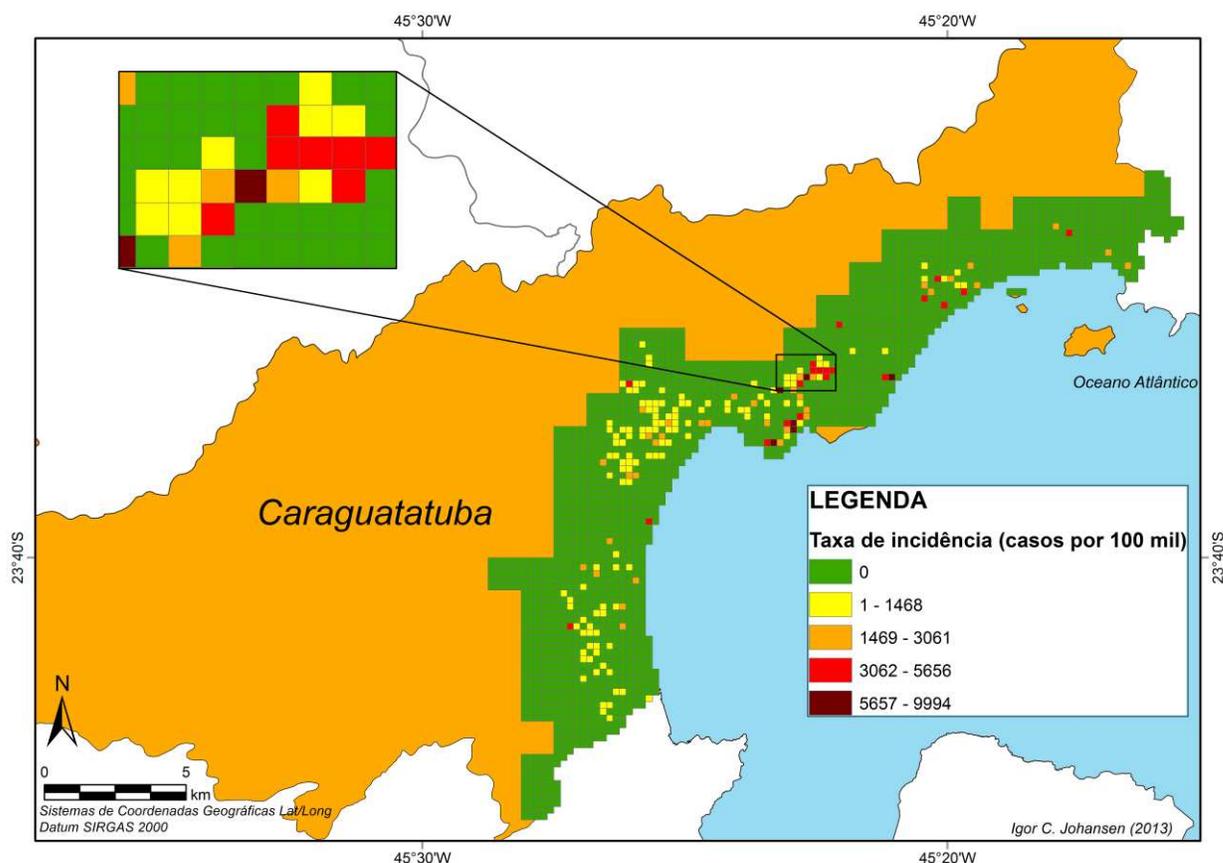


FONTE: IBGE, 2010. Grade regular estruturada a partir dos microdados do universo do Censo Demográfico e do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e da Base Territorial.

Além disso, é fundamental buscar a distribuição da dengue pelo município não apenas através dos casos georreferenciados de doença por local de residência do paciente, mas também calcular a taxa de incidência (casos para cada 100 mil habitantes) tomando como unidade básica de análise as células da grade regular, como evidenciado na Figura 20. Pode-se concluir a partir desta imagem que as taxas de incidência da doença mais elevadas compreendem a região central do município, com destaque para os bairros Olaria e Casa Branca (em evidência) e também, logo

ao sul dessas áreas, o Bairro Martim de Sá, fundamentalmente residencial e cujos problemas para o controle da dengue, de acordo com os profissionais do controle de zoonoses, estariam muito mais ligados aos aspectos culturais da população como, por exemplo, a manutenção inadequada dos pratos em vasos de plantas.

FIGURA 20 – MAPA DA TAXA DE INCIDÊNCIA DE DENGUE NA ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, SÃO PAULO, JANEIRO – MAIO DE 2013



FONTE: IBGE, 2010. Grade regular estruturada a partir dos microdados do universo do Censo Demográfico e do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e da Base Territorial. Casos de dengue obtidos a partir da Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba.

3.1.2 Análise de cluster

A partir do banco de dados com as informações sociodemográficas do Censo 2010 dispostos na escala das grades regulares (250m x 250m), foi agregada a informação do número de casos de dengue para cada célula através de uma operação no software ArcMap 10.0. Assim foi possível adicionar, em um único banco de dados, as informações sociodemográficas e também de

número de casos de dengue para cada célula, favorecendo a realização das análises estatísticas deste estudo.

Observa-se que a distribuição dos casos de dengue na área urbana do município de Caraguatatuba não ocorre de forma regular, havendo áreas com maiores e outras com menores concentrações de casos da doença (ver nas Figuras 18 e 20 as áreas, respectivamente, de importante concentração de casos no município e também de elevada taxa de incidência, ambas colocam em evidência os bairros Olaria e Casa Branca).

Pergunta-se então: A incidência de dengue seria maior para áreas cuja densidade demográfica é mais elevada? O que se observa ao analisar as figuras 19 e 20 é que não. Ou seja, a densidade demográfica é superior nas áreas mais distantes da orla, o que se evidencia principalmente na região centro-sul da área urbana. Todavia, os maiores índices da taxa de incidência estão concentrados principalmente na região central daquela área.

Propõe-se, então, tentar compreender se a distribuição dos serviços de saneamento ambiental está correlacionada com essa tendência de distribuição espacial dos casos e taxa de incidência de dengue naquele município litorâneo. Para realizar tal análise, as variáveis de saneamento ambiental utilizadas foram as seguintes:

- i. Percentagem de domicílios ligados à rede geral de água: essa variável é importante porque, conforme apontado na primeira parte deste trabalho, a dengue pode resultar do acúmulo de água em domicílios que não possuem conexão com a rede de abastecimento de água;
- ii. Percentagem de domicílios ligados à rede geral de esgoto: utiliza-se essa variável, pois a literatura aponta que, em ocasiões de falta de recipientes ideais para a oviposição do *Aedes aegypti* (água limpa e parada), o vetor da dengue também pode realizar seu processo reprodutivo em água suja, como é o caso dos esgotos (TAUIL, 2002; ANDRADE, 2009);
- iii. Percentagem de domicílios com coleta de lixo realizada diretamente por meio de serviço de limpeza: essa variável tem relevância na presente análise tendo em vista que formas inadequadas de coleta de lixo podem gerar acúmulo de recipientes propícios à reprodução do vetor da dengue.

Com essas variáveis, lança-se mão de uma análise de cluster em dois passos (*two-step cluster analysis*) utilizando o programa PASW Statistics 18 de modo a buscar as possíveis correlações existentes entre as informações de dengue e de saneamento ambiental. De acordo com IBM (2013), a análise de cluster em dois passos compreende uma ferramenta exploratória para revelar grupos naturais (ou agrupamentos) em um banco de dados que de outra forma não seriam aparentes. Inseriram-se na análise as três variáveis citadas (percentagem de domicílios ligados à rede geral de água, à rede geral de esgoto e com coleta de lixo realizada diretamente por serviço de limpeza). Solicitou-se então a geração de no máximo três clusters de modo a obter as classes de alta, média e baixa coberturas.

3.1.3 Aplicação do Índice de Moran

Para complementar a análise de cluster supracitada, utilizou-se também a estatística espacial a partir do Índice Local de Moran, com o objetivo de testar a autocorrelação espacial e visualizar a ocorrência de agrupamentos para as variáveis selecionadas.

O Índice Local de Moran tem por finalidade localizar espacialmente os agrupamentos de feições com características semelhantes ou diferentes dos seus vizinhos. Um valor positivo do índice aponta que a feição é circundada por outras com valores similares, isto é, faz parte de um agrupamento de feições com valores parecidos ou cluster. Um valor negativo indica que a feição circundada por feições com valores diferentes, ou seja, a feição apresenta um valor discrepante ou outlier.

Este índice foi criado a partir das informações de saneamento, adotando as categorias de “adequado”, “semi adequado” e “inadequado” para aferir o tipo de serviço, conforme a Figura 21. Na categoria “adequado” inseriram-se as mais apropriadas formas de abastecimento de água, coleta de esgoto e de lixo do domicílio. Como “semi adequado” foram categorizadas aquelas formas de provimento de serviços de saneamento ambiental compreendidas como intermediárias, ao passo que apesar de não serem as ideais ainda são menos impróprias que as classificadas na categoria “inadequado”.

A aplicação do Índice de Moran aferiu a autocorrelação espacial de inadequado-inadequado, ou seja, buscou indicar onde existe alta autocorrelação positiva de vizinhança entre células com saneamento ambiental inadequado.

FIGURA 21 – QUADRO COM A CATEGORIZAÇÃO DAS FORMAS DE SANEAMENTO PARA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE MORAN

CATEGORIA	FORMAS DE SANEAMENTO		
	ABASTECIMENTO DE ÁGUA (nº domicílios)	ESGOTO DO BANHEIRO OU SANITÁRIO (nº domicílios)	LIXO DO DOMICÍLIO (nº domicílios)
Adequado	Indicadores Rede geral de distribuição	Indicadores Rede geral de esgoto ou pluvial	Indicadores Coletado diretamente por serviço de limpeza
Semi adequado	Poço ou nascente na propriedade Poço ou nascente na aldeia	Fossa séptica Fossa rudimentar	Queimado na propriedade Enterrado na propriedade
Inadequado	Poço ou nascente fora da propriedade Carro-pipa Água de chuva armazenada em cisterna Água de chuva armazenada de outra forma Rios, açudes, lagos, igarapés Outra Poço ou nascente fora da aldeia	Vala Rio, lago ou mar Outro	Colocado em caçamba de serviço de limpeza Jogado em terreno baldio ou logradouro Jogado em rio, lago ou mar Tem outro destino

FONTE: IBGE, 2010. Microdados do Universo do Censo Demográfico.

NOTA: Categorização própria realizada com base em Neves, Cunha, 2010; Silva, Garcia, 2012; Canavese, Polidoro, 2013.

3.1.4 Pesquisas de campo

Foi possível observar que a análise dos dados do IBGE não seria suficiente para compreender o processo epidêmico da dengue em Caraguatatuba. Assim, realizaram-se duas pesquisas de campo ao longo do mestrado. A primeira em fevereiro de 2013 e a segunda em novembro. Na primeira visita ao município, foi possível entrar em contato com a equipe que coordena o controle da dengue na Vigilância Epidemiológica de Caraguatatuba, especialmente Cláudia Cristina, coordenadora da Vigilância Epidemiológica de Caraguatatuba, e Ricardo Fernandes de Sousa, biólogo da Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba e coordenador das ações de campo para controle de endemias.

Nessa primeira visita obtiveram-se os pontos georreferenciados de casos de dengue por local de residência do paciente, estratégia realizada por aqueles profissionais para facilitar o planejamento das ações de controle da doença no município.

Já na segunda pesquisa de campo houve a chance de visitar alguns locais de maior preocupação para a Secretaria de Saúde de Caraguatatuba em termos de controle da dengue. As visitas aconteceram aos bairros Olaria e Casa Branca (aqueles em destaque em todos os mapas mostrados até então) e também aos bairros Tinga, nas proximidades do centro, e Perequê-Mirim, localizado ao sul do município, próximo à divisa com São Sebastião.

A ida a campo possibilitou visualizar alguns fatores que vão além da questão do saneamento e propiciam a procriação do mosquito *Aedes aegypti* e, desta forma, favorecem o espalhamento da dengue pelo município. Dentre esses fatores, aquele que mais chamou a atenção foi o acúmulo de materiais recicláveis para a venda e geração de renda conforme se pode verificar a partir das Figuras 22, 23 e 24.

Nas três áreas visitadas (Olaria/Casa Branca, Tinga e Perequê-Mirim), as condições socioeconômicas da população impelem à coleta desses materiais de modo a garantir a sobrevivência. Os principais problemas advêm da forma como tais recicláveis são armazenados, muitas vezes favorecendo a procriação do mosquito transmissor da dengue.

O acompanhamento da equipe de campo para o controle mecânico e químico da doença na visita casa a casa possibilitou observar que alguns moradores de fato descuidam e acumulam recipientes propícios ao desenvolvimento do *Aedes aegypti*, esperando que o agente público, no caso o Centro de Controle de Zoonoses, realize a limpeza dos seus quintais. Por outro lado, também se verificou que os agentes de zoonoses visitam as residências e muitas vezes acabam por realizar eles mesmos o despejo de água acumulada em recipientes, possivelmente pela exaustão em repetir sempre as mesmas instruções e não verificar tais informações se transformarem em práticas realizadas pelos moradores.

FIGURA 22 – ACÚMULO DE MATERIAL RECICLÁVEL, BAIRRO OLARIA/CASA BRANCA



FIGURA 23 – ACÚMULO DE MATERIAL RECICLÁVEL, BAIRRO TINGA



FIGURA 24 – ACÚMULO DE MATERIAL RECICLÁVEL, BAIRRO PEREQUÊ-MIRIM



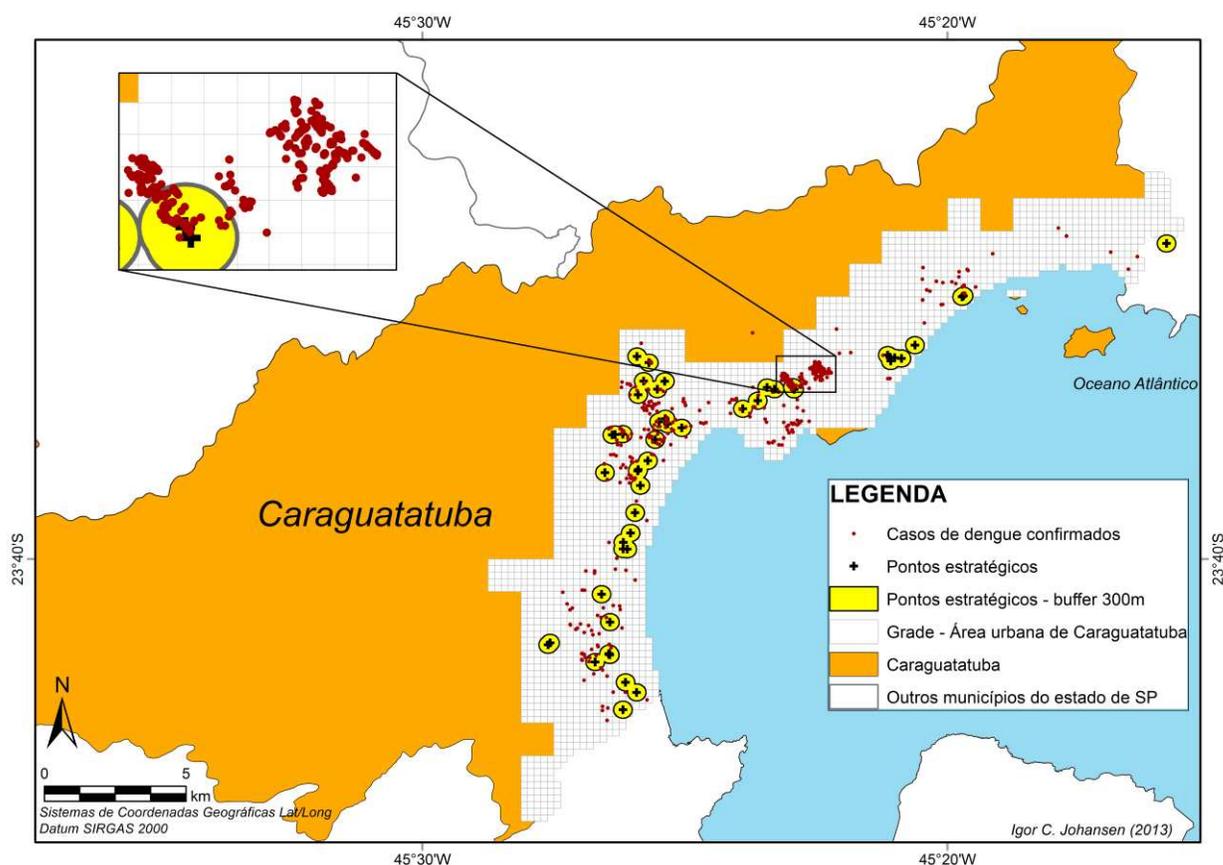
Foto: Igor C. Johansen (2013)



Foto: Igor C. Johansen (2013)

Reconhecendo a importância desses locais de coleta de material reciclável para o controle da dengue, a própria Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica de Caraguatatuba mapeou-os, atribuindo a eles a categoria de “pontos estratégicos”³⁰, que englobam ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, oficinas com borracharia, desmanches de automóveis, entre outros. Tendo em vista a importância potencial desses pontos para a disseminação de vetores da dengue, realizou-se então um buffer de 300 metros ao redor de cada um deles, observando sua área de influência, assim como sua proximidade em relação aos casos de dengue georreferenciados. Essa estratégia de verificação pode ser observada na Figura 25.

FIGURA 25 – MAPA DE CASOS CONFIRMADOS DE DENGUE COM BUFFER DE 300M A PARTIR DOS PONTOS ESTRATÉGICOS, ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, JANEIRO – MAIO DE 2013



FONTE: IBGE, 2010. Grade regular estruturada a partir dos microdados do universo do Censo Demográfico e do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e da Base Territorial. Casos de dengue e pontos estratégicos obtidos a partir da Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba.

³⁰ Os pontos estratégicos também estão previstos enquanto fundamentais no controle da dengue nas “Diretrizes Nacionais para a Prevenção e Controle de Epidemias de Dengue” (Brasil, 2009).

Observa-se, assim, que existe visualmente uma relação importante entre proximidade de pontos estratégicos e casos de dengue. Mas qual seria a dimensão da importância desses pontos em termos do aumento da taxa de incidência desta doença para as localidades onde estão localizados? Para responder a esta pergunta, inseriu-se no banco de dados uma nova coluna chamada “proximidade”. Às células que estavam englobadas sob o buffer de 300m dos pontos estratégicos foi atribuído o valor 1 (sim), às demais atribuiu-se o valor 0 (não). Utilizou-se então esta variável, juntamente com outras ambientais e as sociodemográficas, para a realização da Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB), conforme se apresenta a seguir.

3.1.5 Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB)

Com base no mesmo banco de dados utilizado para a realização da análise de cluster e o Índice de Moran, com as informações sociodemográficas, ambientais e de locais de ocorrência de casos confirmados de dengue para cada célula da grade regular, realizou-se então uma Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros.

O processo de modelagem compreende a busca de um modelo mais parcimonioso possível, isto é, que possa descrever de modo adequado a magnitude das relações entre a variável dependente e as variáveis independentes. Os Modelos Lineares Generalizados (GLM) são uma extensão dos modelos lineares clássicos, sendo indicados quando as variáveis em estudo não apresentam aderência à distribuição normal, principalmente pelo fato de estas serem resultantes de processos de contagem (como número de casos ou taxa de incidência de dengue, por exemplo). Estes modelos compõem um grupo de distribuições de probabilidade conhecido como família exponencial de distribuições e englobam diversas funções aditivas como a regressão linear, de Poisson, logística, log-linear, entre outras (NELDER, WEDDERBURN, 1972; McCULLAGH, NELDER, 1998).

As análises dos dados para Caraguatatuba mostram que a variância é muito superior à média da distribuição, indicando uma possível superdispersão nos dados, que foi comprovada pela realização de testes. Observada a superdispersão, foi inviabilizada a aplicação dos modelos tradicionais de regressão de Poisson.

Conforme Costa (2013), a superdispersão nos dados também pode ser decorrente do excesso de zeros, ou seja, quando a frequência observada de zeros excede em muito o número

esperado, segundo as premissas da distribuição dos dados. O excesso de zeros em um caso como o deste estudo é muito comum tendo em vista que, apesar de a dengue ser uma doença bastante alarmante e cada vez mais disseminada, sua ocorrência ainda compreende o que se pode chamar de “evento raro”, ou seja, é comum haver unidades de análise nas quais não foi registrado oficialmente nenhum caso de dengue³¹.

Uma alternativa para minimizar a superdispersão seria a aplicação da Regressão Binomial Negativa, mas esta é insuficiente para controlar a presença de excesso de zeros. Com vistas a superar esta limitação, alguns estudiosos desenvolveram modelos inflacionados de zeros. Revisões destes métodos incluem trabalhos na área da econometria, medicina, saúde pública, epidemiologia, biologia e demografia (MULLAHY, 1986; RIDOUT, DEMÉTRIO E HINDE, 1998; HALL, 2000; GSCHLÖBL, CZADO, 2008; MEIRA, 2009; PINTO et al., 2012). Os modelos inflacionados de zeros distinguem-se por ajustar os dados a partir de uma mistura de duas populações: uma caracterizada pela contagem de zeros e outra na qual as contagens são realizadas a partir de uma distribuição discreta, como Poisson ou Binomial Negativa, por exemplo.

Neste trabalho utiliza-se o modelo Binomial Negativo Inflacionado de Zeros (ZINB), considerando o processo de contagem como uma distribuição binomial negativa para estimar a associação entre a variável dependente taxa de incidência de dengue no município de Caraguatatuba entre janeiro e maio de 2013 e sete variáveis independentes: quatro variáveis ambientais (proporção de domicílios com água inadequada; proporção de domicílios com esgoto inadequado; proporção de domicílios com lixo inadequado e proximidade de até 300 metros de pontos estratégicos como ferros velhos, borracharias, etc.), além de três variáveis sociodemográficas (proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos, proporção de pessoas não brancas e proporção de domicílios não próprios). A taxa de incidência foi calculada a partir do quociente entre casos de dengue e número de moradores em cada célula. A distribuição ZINB surge como uma mistura da Distribuição Binomial Negativa e uma distribuição que leva em conta o excesso de zeros (CAMERON, TRIVEDI, 1998; YAU, WANG E LEE, 2003).

³¹ Do total de 1055 células com moradores, que entraram nesta análise, 863 não apresentaram nenhum caso de dengue, restando então 192 células com moradores e casos da doença. O excesso de zeros fica, desse modo, evidente.

Foram construídos para cada variável do estudo Modelos de Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros. Ou seja, realizaram-se várias regressões com uma única variável independente, aferindo seu papel na oscilação da variável dependente, considerando um nível de significância de 0,05. As variáveis independentes utilizadas nesta análise são apresentadas na Figura 26.

FIGURA 26 – QUADRO COM AS VARIÁVEIS UTILIZADAS NAS ANÁLISES UNIVARIADAS APLICANDO A REGRESSÃO BINOMIAL NEGATIVA INFLACIONADA DE ZEROS (ZINB)

MODELO	VARIÁVEL			
	NOME	CATEGORIA	DESCRIÇÃO	TIPO
1.1	agua_inad	Ambiental	Proporção de domicílios com água inadequada (poço ou nascente na propriedade + poço ou nascente fora da propriedade + carro-pipa + água de chuva armazenada em cisterna + água de chuva armazenada de outra forma + rios, açudes, lagos, igarapés + outra)	Numérica
1.2	esg_inad	Ambiental	Proporção de domicílios com esgoto inadequado (fossa rudimentar + vala + rio + outro escoadouro)	Numérica
1.3	lixo_inad	Ambiental	Proporção de domicílios com lixo inadequado (queimado + enterrado + terreno baldio ou logradouro + jogado em rio, lago ou mar + outro)	Numérica
1.4	proximidade	Ambiental	Proximidade de até 300m de pontos estratégicos (ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, oficinas com borracharia, desmanches de automóveis, entre outros) 1=sim, 0=não	Categórica
1.5	prop_ate3sm	Sociodemográfica	Proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos	Numérica
1.6	n_branco	Sociodemográfica	Proporção de pessoas não brancas	Numérica
1.7	dom_n proprio	Sociodemográfica	Proporção de domicílios não próprios (alugado + cedido por empregador + cedido de outra forma + outra condição)	Numérica

A variável proximidade mostrou-se importante tendo em vista as visitas ao campo e a verificação da relevância dos chamados pontos estratégicos (ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, oficinas com borracharia, desmanches de automóveis, entre outros) para a geração de novos criadouros do *Aedes aegypti* e, portanto, sua centralidade para o controle da dengue no município. Já as variáveis de saneamento utilizadas (proporção de domicílios com água inadequada, esgoto inadequado e lixo inadequado) foram utilizadas tendo em vista a discussão

teórica que aponta a importância da urbanização e condições de saneamento ambiental para a eclosão das epidemias de dengue. Em termos de saneamento essas eram as variáveis do universo do Censo Demográfico 2010, ou seja, aquelas aplicadas a toda a população, que não foram coletadas a partir de seleção amostral³². Acerca das variáveis sociodemográficas, foram escolhidas as que apresentaram um nível de significância de 0,05 no processo de aplicação do modelo Binomial Negativo Inflacionado de Zeros. Estas foram: proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos, de pessoas não brancas e de domicílios não próprios.

3.2 Resultados

3.2.1 Resultado da análise de Cluster

O resultado da análise de cluster, em uma escala de -1 (ruim) a 1 (muito boa), foi um modelo de qualidade 0,8, portanto adequado à análise. Inseriu-se junto a cada cluster como variável de avaliação a taxa de incidência de dengue. Na Tabela 5 são apresentados os clusters com seus respectivos tamanhos e características, assim como a variável de avaliação.

TABELA 5 – RESULTADO DA ANÁLISE DE CLUSTER EM DOIS PASSOS

CARACTERÍSTICAS	CLUSTER NÚMERO		
	1	2	3
	48,8% (514)	40,7% (429)	⁽¹⁾ 10,5% (111)
Cobertura de abastecimento de água por rede geral	98,05%	97,63%	29,07%
Cobertura de esgoto por rede geral	90,42%	6,42%	20,51%
Cobertura de coleta de lixo	98,80%	99,22%	73,26%
Campo de avaliação: Taxa de incidência ⁽²⁾	1,24%	0,26%	15,91%

FONTE: IBGE, 2010. Grade regular estruturada a partir dos microdados do universo do Censo Demográfico e do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e da Base Territorial.

NOTA: ⁽¹⁾ Somando-se as células que compuseram os clusters (514+429+111), temos o total de 1054 células. Mas o total de células urbanas era de 2240. Isso aconteceu porque apenas para essas 1054 havia informações para saneamento ambiental disponível para esta população. Para as demais, os dados não foram disponibilizados por questões de sigilo estatístico (quando há menos de 5 domicílios particulares permanentes por célula).

⁽²⁾ Utilizou-se como unidade de análise da taxa de incidência o número de casos confirmados de dengue para cada 100 habitantes (ao invés de para cada 100.000, critério padrão). Essa escolha metodológica foi realizada de modo a facilitar a visualização e comparabilidade dos dados da taxa de incidência em relação às demais informações de saneamento ambiental utilizadas na análise de cluster.

³² Existem dois tipos de questionários no Censo Demográfico: o “básico” e o da “amostra”. Todas as perguntas do questionário básico também estão contidas no questionário da amostra, de modo que essas variáveis comuns são investigadas para todos os domicílios e pessoas do país. O questionário da amostra é mais extenso, procedendo uma investigação detalhada. Como o próprio nome diz, ele é amostral, portanto aplicado a apenas uma parcela dos domicílios (11% do total). Nesta dissertação foram utilizadas as informações do universo, ou seja, aquelas provenientes de questões aplicadas a todos os domicílios do país, sem exceção. Entre as questões do universo estão as referentes ao saneamento ambiental (Fonte: <http://censo2010.ibge.gov.br/en/materiais/guia-do-censo/questionarios>).

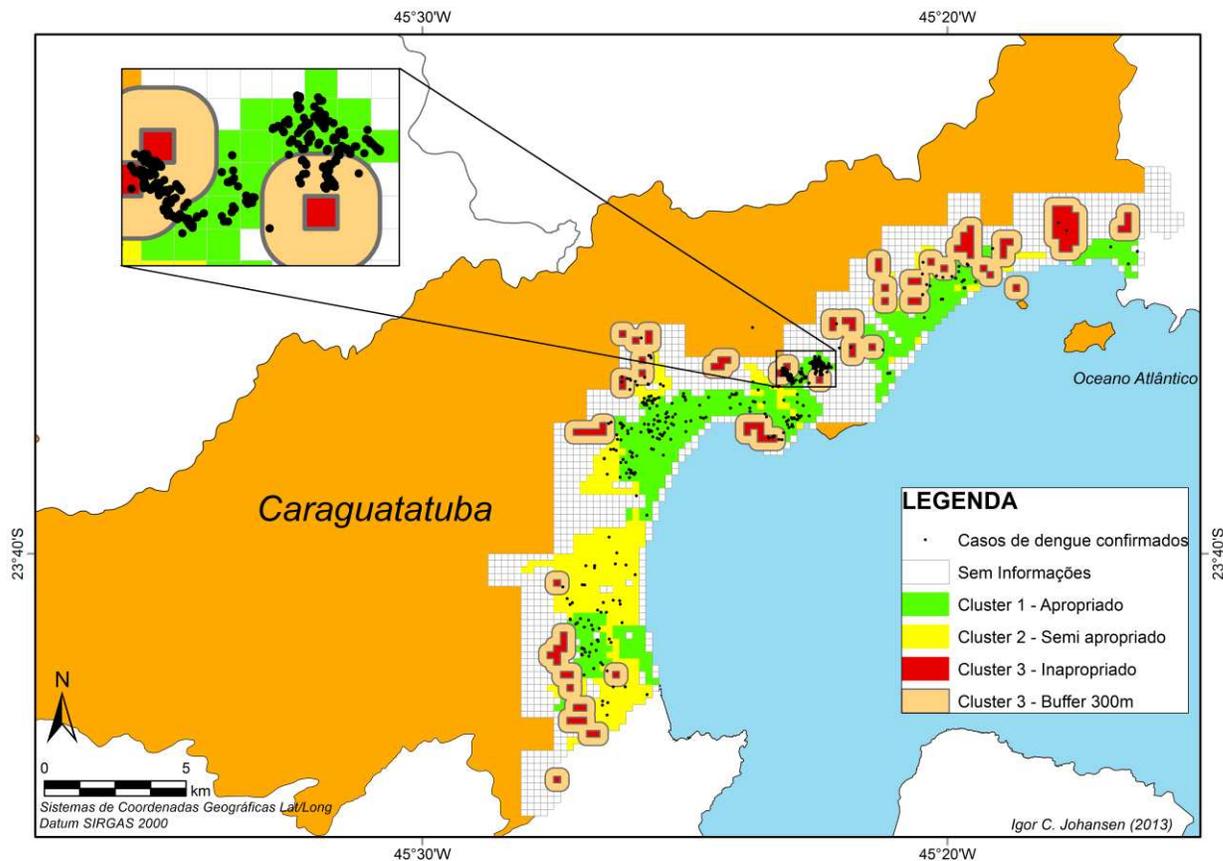
Ao avaliar o resultado da análise, verificou-se no primeiro cluster condições adequadas de cobertura de água via rede geral (98,05%), de esgoto via rede geral (90,42%) e coleta de lixo por serviço de limpeza (98,80%). Esse foi o maior cluster, com 48% dos casos agrupados. Nele, a taxa de incidência de dengue, para efeito de comparação, é baixa (1,24%). O segundo cluster, por sua vez, apresenta condições intermediárias de acesso aos serviços de saneamento ambiental, com exceção à cobertura de lixo, que possui dados pouco superiores aos do primeiro cluster. Esse segundo aglomerado uniu 40,7% dos casos analisados. A taxa de incidência de dengue nesse segundo cluster foi levemente menor que a do primeiro (0,26%).

Por fim, o terceiro cluster agregou praticamente as piores condições de saneamento ambiental, com cobertura de água via rede geral em 29,07% dos domicílios, cobertura de esgoto via rede geral em 20,51% e coleta de lixo em 73,26% dos domicílios. Ao mesmo tempo, neste cluster se encontrou a maior taxa de incidência de dengue (15,91%). Essa primeira avaliação mostra que as células com piores condições de saneamento têm maior incidência de dengue. A distribuição espacial dos clusters é apresentada na Figura 27.

Nesta mesma figura indica-se um buffer de 300 metros que compreende o raio de voo do mosquito *Aedes aegypti* (BARRERA, 2009; FREITAS, 2010; REGIS et al., 2013), tomando como pressuposto que as áreas em vermelho (com saneamento inadequado) podem compreender criadouros importantes do vetor da dengue que, a partir destes pontos, alcançaria a população residente em até 300 metros de distância. Além disso, o buffer também contribui para reduzir alguma imprecisão nos dados, tenha ela sido gerada no momento da composição da grade regular ou do georreferenciamento dos casos de dengue.

Observa-se no detalhe que a área onde estão mais concentrados os casos de dengue não é aquela situada no cluster 3, com piores condições de saneamento. Muito pelo contrário, esta área está localizada majoritariamente no cluster 1, isto é, aquele onde foram verificadas as melhores condições de cobertura de saneamento ambiental.

FIGURA 27 – MAPA DA DISTRIBUIÇÃO DOS CLUSTERS NA ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, COM BUFFER DE 300M A PARTIR DO CLUSTER 3 (INAPROPRIADO)

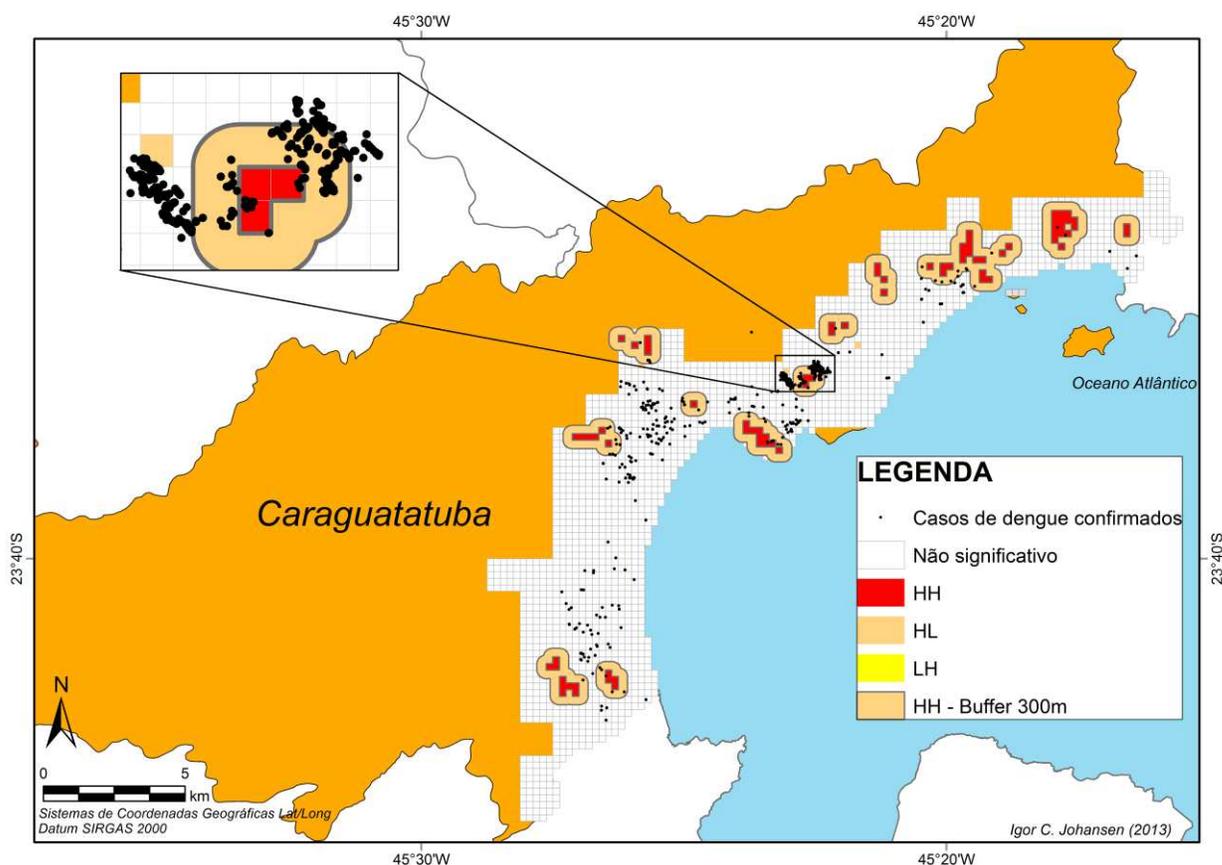


FONTE: IBGE, 2010. Grade regular estruturada a partir dos microdados do universo do Censo Demográfico e do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e da Base Territorial. Casos de dengue obtidos a partir da Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba.

3.2.2 Resultado da aplicação do Índice de Moran

Em busca de melhor compreender esse processo, utilizou-se o Índice Local de Moran, avaliando a autocorrelação espacial de baixa cobertura de saneamento e então sobrepondo a localização dos casos de dengue. O resultado é apresentado na Figura 28, que corrobora os resultados da análise de cluster e indica que a área onde se tem maior concentração dos casos de dengue não coincide com as áreas de alta autocorrelação espacial de saneamento inadequado (em vermelho).

FIGURA 28 – MAPA COM O RESULTADO DA APLICAÇÃO DO ÍNDICE LOCAL DE MORAN E BUFFER DE 300M A PARTIR DA CATEGORIA HH, CARAGUATATUBA



FONTE: IBGE, 2010. Grade regular estruturada a partir dos microdados do universo do Censo Demográfico e do Cadastro de Endereços para Fins Estatísticos e da Base Territorial. Casos de dengue obtidos a partir da Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba.

NOTA: As categorias na legenda são relacionadas à autocorrelação espacial de saneamento inapropriado-inapropriado: H-H (High-High); H-L (High-Low); LH (Low-High) e LL (Low-Low). H-H é a pior possibilidade em termos de cobertura de serviços de saneamento, ao passo que indica os agrupamentos de valores altos para correlação espacial de saneamento inapropriado, enquanto L-L indica valores baixos, portanto áreas com melhores condições de saneamento. A categoria L-L não aparece no mapa, por essa razão não é apresentada na legenda.

Assim, enquanto se esperava que essa região com mais casos de dengue fosse coincidente com os agrupamentos de valores altos (High-High) apontando autocorrelação positiva de saneamento inadequado e maior concentração de casos de dengue, verificou-se que esta hipótese não se sustentou. Realizou-se, do mesmo modo que na análise de cluster, a composição de um buffer de 300 metros no entorno das células classificadas no Índice de Moran como H-H, o que ampliou a área de influência desses pontos, mas certamente não atribuiu ao saneamento inadequado o papel de principal nexos causal na deflagração da epidemia de dengue instalada. Essa

constatação exigiu novas possibilidades explicativas para o fenômeno e a busca de mais informações através de pesquisa de campo, o que é discutido a seguir.

3.2.3 Resultado da Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB)

A Tabela 6 mostra os resultados da Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros simples. Os procedimentos da modelagem podem ser consultados no Apêndice C. A partir dos resultados dos modelos, observa-se que as variáveis ambientais de saneamento (e agua_inad: proporção de domicílios com água inadequada, esg_inad: proporção de domicílios com esgoto inadequado e lixo_inad: proporção de domicílios com lixo inadequado) não apresentam relações estatisticamente significativas ao nível de 5%. Por outro lado, as variáveis que mostraram relações estatisticamente significativas foram proximidade de pontos estratégicos, proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos, proporção de pessoas não brancas e proporção de domicílios não próprios.

TABELA 6 – COEFICIENTES E RAZÃO DA TAXA DE INCIDÊNCIA DOS MODELOS DE REGRESSÃO BINOMIAL NEGATIVA INFLACIONADA DE ZEROS SIMPLES PARA DENGUE NO MUNICÍPIO DE CARAGUATATUBA ENTRE JAN. E MAIO DE 2013

VARIÁVEIS	COEFICIENTES	RAZÃO DA TAXA DE INCIDÊNCIA (RT)	VALOR-P
agua_inad	-2,0369	0,130	0,057
esg_inad	-0,2465	1,279	0,658
lixo_inad	-5,5500	0,003	0,059
proximidade	0,5140	1,672	0,047
prop_ate3sm	4,2726	71,708	0,000
n_branco	1,4723	4,359	0,041
dom_n_prop	-2,5266	0,080	0,000

FONTE: Elaboração própria com base nas saídas do software R.

Dentre os fatores de risco, o fato de se estar em uma área de 300 metros de proximidade de um ponto estratégico (ferro velho, borracharia, depósito de materiais recicláveis, etc.) aumenta em 67% a taxa de incidência de dengue. Além disso, o aumento de 1% da proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos faz aumentar em 71 vezes a taxa de incidência de dengue, enquanto o acréscimo em 1% da proporção de pessoas não brancas contribui para o incremento de mais de 4 vezes nessa taxa. Por outro lado, enquanto fator de proteção, constata-se que o aumento de 1% na proporção de domicílios não próprios, com destaque para os

domicílios alugados³³, reduz em 92% a taxa de incidência de cada sub-área de estudos. Verifica-se, assim, que o fator mais fortemente associado à taxa de incidência de dengue foi proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos. Esses resultados serão discutidos na sequência deste trabalho.

3.3 Discussão dos resultados encontrados

A partir da análise de cluster pôde-se verificar que as condições de saneamento ambiental estão relacionadas com a taxa de incidência de dengue em 10% da área urbana do município de Caraguatatuba. A literatura corrobora esse resultado, sugerindo, entre uma ampla gama de fatores correlacionados com a ocorrência das epidemias de dengue, o papel importante desempenhado pelas condições de saneamento ambiental (GUBLER, 1998; DONALISIO, 1999; DONALISIO, GLASSER, 2002; TAUIL, 2002; PENNA, 2003; LENZI, COURA, 2004; MARZOCHI, 2004; PIGNATTI, 2004; ABRAHÃO, 2005; SANTOS, AUGUSTO, 2005; TAUIL, 2006; FERREIRA, CHIARAVALLI NETO, 2007; COELHO, 2008; FIGUEIRO et al., 2010; Coelho, 2012; TEIXEIRA, 2012).

Entretanto, a explicação de 10% dos casos não é suficiente. Além disso, observou-se que a região onde foi verificada a maior concentração de casos de dengue do município – e que também está englobada entre as áreas com maior taxa de incidência da doença – não foi completamente compreendida pelo cluster 3, aquele com as piores condições de saneamento ambiental, mas sim pelo cluster 1, com as melhores condições, o que confirma a necessidade de buscar outros fatores para a explicação do fenômeno.

Esses resultados foram confirmados através do Índice de Moran. Nesse sentido, a estratégia de aplicação de buffers de 300 metros para o cluster 3 e as áreas de alta correlação espacial de saneamento inadequado do Índice de Moran contribuíram para uma melhor aproximação da averiguação das inter-relações entre condições de saneamento e casos de dengue. Todavia, apesar de importante, o saneamento ambiental não se mostrou suficiente para a explicação desse problema de saúde pública naquele município litorâneo.

³³ Entre os domicílios não próprios na área urbana de Caraguatatuba, mais de 73% estão enquadrados na categoria “alugados” (IBGE, 2010, Resultados do Universo).

Para compreender esse processo, sugere-se observar o nível de cobertura dos serviços de saneamento na área urbana de Caraguatatuba. A Tabela 7 indica a cobertura por tipo de provimento de serviço (água, esgoto e resíduos sólidos) utilizando exatamente o mesmo banco de dados utilizado na análise de cluster e no cálculo do Índice de Moran.

TABELA 7 – COBERTURA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (ÁGUA, ESGOTO E COLETA DE LIXO) CALCULADA A PARTIR DOS DADOS DA GRADE REGULAR, EM % DE DOMICÍLIOS, ÁREA URBANA DE CARAGUATATUBA, 2010

TIPO	CARACTERÍSTICA	COBERTURA (%)
Água	Rede geral de distribuição	98,10
	Poço ou nascente na propriedade	0,92
	Poço ou nascente fora da propriedade	0,54
	Carro-pipa	0,00
	Água de chuva armazenada em cisterna	0,00
	Água de chuva armazenada de outra forma	0,00
	Rios, açudes, lagos, igarapés	0,07
	Outra	0,37
	Poço ou nascente na aldeia	0,00
	Poço ou nascente fora da aldeia	0,00
Total	100,00	
Esgoto	Rede geral de esgoto ou pluvial	57,44
	Fossa séptica	32,21
	Fossa rudimentar	8,31
	Vala	1,11
	Rio, lago ou mar	0,65
	Outro	0,27
	Total	100,00
Lixo	Coletado diretamente por serviço de limpeza	98,51
	Colocado em caçamba de serviço de limpeza	1,27
	Queimado na propriedade	0,17
	Enterrado na propriedade	0,01
	Jogado em terreno baldio ou logradouro	0,02
	Jogado em rio, lago ou mar	0,00
	Tem outro destino	0,02
Total	100,00	

FONTE: IBGE, 2010. Censo Demográfico (dados do Universo)

A Tabela 7 aponta que o provimento de água via rede geral em Caraguatatuba no ano de 2010 estava presente em mais de 98% dos domicílios urbanos. A coleta de lixo, no mesmo sentido, apresentava-se disponível à quase totalidade dos domicílios (95,5%)³⁴. O esgoto, por

³⁴ É interessante observar que, apesar de a cobertura de coleta de resíduos sólidos em Caraguatatuba abarcar quase a totalidade da sua população, urbana, há outras questões inerentes a esse processo que precisam ser analisadas. A questão dos resíduos sólidos urbanos naquele município, assim como nos demais do Litoral Norte Paulista, vem sendo bastante discutida, uma vez que a região não possui um aterro licenciado e, conseqüentemente, destina todo seu lixo a aterros privados localizados no Vale do Paraíba. Caraguatatuba, especificamente, destina seu lixo desde 2007 a um

outro lado, era o único dissonante desse cenário, alcançando apenas cerca de 57% dos domicílios urbanos do município. A título de comparação, utilizando os dados do universo do Censo 2010, observa-se que para o Estado de São Paulo como um todo também 98% dos domicílios urbanos contavam com abastecimento de água via rede geral, 95% possuíam lixo coletado por serviço de limpeza e 90% apresentavam rede geral de esgoto ou pluvial. Portanto, o maior diferencial entre Caraguatatuba e a Unidade Federativa à qual pertence é a cobertura do serviço de coleta de esgoto, quesito em que o município está mais de 30 pontos atrás. Já as coberturas dos serviços de rede geral de água e coleta de lixo são muito similares, isto é, próximas à universalização.

Assim, uma possibilidade explicativa para não se ter encontrado especificamente para a área de maior concentração de casos de dengue no município as piores condições de saneamento ambiental é o fato de que tais serviços estão praticamente universalizados, em especial aqueles referentes à água e ao lixo, que apresentam maior relação com o ciclo vital do mosquito vetor da dengue (DONALISIO, 1999; TAUIL, 2001; HAYES et al., 2003; LINHARES, CELESTINO, 2006). Com essa cobertura bastante considerável dos domicílios, esse dado não mais discrimina as áreas intraurbanas. Seria necessário, então, considerar a multicausalidade da doença³⁵, buscando outros fatores explicativos para compreendê-la naquele cenário específico.

Para elencar outras possibilidades explicativas para a ocorrência da epidemia de dengue em Caraguatatuba, realizou-se uma Regressão Binomial Negativa Inflacionada de Zeros, que demonstrou a fundamental importância dos locais como ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, entre outros para a taxa de incidência da doença. Estar a uma distância de até 300 metros destes locais aumenta em 67% a taxa de incidência de dengue naquela localidade. Esta foi a única variável ambiental que apresentou significância estatística. As demais – esgoto inadequado, lixo inadequado e água inadequada – não obtiveram significância possivelmente em decorrência da virtual universalização dos serviços de provimento de água e coleta de lixo. Quanto ao esgoto, sabe-se que os ambientes preferenciais de oviposição de *Aedes aegypti* são aqueles com

aterro sanitário privado, em Santa Isabel (SP), localizado a 140 km de distância do município (Barbosa, 2011; Prefeitura Municipal de Caraguatatuba, 2011).

³⁵ A dengue é uma doença multicausal. A uma epidemia estariam relacionados, por exemplo, aspectos biológicos do mosquito vetor, as características de espalhamento e adaptação dos sorotipos e, inclusive, a susceptibilidade da população ao vírus (Teixeira, Barreto, Guerra, 1999; Johansen, Carmo, 2012).

água limpa e parada. Como tais ambientes são profícuos na área de estudo, a questão do esgoto torna-se aparentemente menos relevante para o combate a esta doença³⁶.

Por outro lado, neste processo de modelagem ficou evidente a importância das variáveis sociodemográficas para o controle da dengue. Observa-se que, para cada sub-área estudada, o aumento de 1% da proporção de domicílios com renda per capita até 3 salários mínimos faz aumentar em 71 vezes a taxa de incidência de dengue. Isso relaciona diretamente as populações com menor acesso a recursos financeiros e a doença infecciosa. Este foi o fator mais fortemente associado à taxa de incidência de dengue. Além disso, verificou-se que o aumento de 1% na proporção de domicílios não próprios, com destaque para os domicílios alugados, reduz em 92% a taxa de incidência em cada sub-área de estudos.

É imprescindível lembrar que o município de Caraguatatuba apresenta atividade econômica ainda bastante relacionada ao “turismo de segunda residência”, ou seja, com elevado percentual de domicílios de uso ocasional (para se ter uma ideia, em 2010, conforme dados do IBGE, 43,2% dos domicílios particulares de Caraguatatuba eram de uso ocasional). Assim sendo, uma possível explicação para se ter encontrado que o aumento na proporção de domicílios não próprios reduz a taxa de incidência é o fato de que, especificamente em um município turístico, a propriedade do domicílio não significa maior atenção com criadouros do mosquito vetor da dengue, tendo em vista que esses proprietários frequentemente deixam seus imóveis fechados durante todo o período de baixa-temporada, visitando-os com baixa regularidade e por períodos muito curtos. Por outro lado, os domicílios alugados, apesar de não serem de propriedade do morador, possuem pessoas permanentemente no local, o que pode facilitar a verificação de existência de focos pelos próprios residentes e também a entrada de trabalhadores da vigilância epidemiológica para realizar o controle mecânico e químico do *Aedes aegypti*. Esse é um ponto interessante e vale a intensificação das pesquisas no sentido de verificar até que ponto a proximidade ou a distribuição dos domicílios de segunda residência afetam a incidência de dengue.

³⁶ Não se pode deixar de indicar, contudo, a importância da coleta e tratamento de esgotos para uma série de outras doenças, inclusive tendo em vista a qualidade de vida da população e, no caso de uma cidade litorânea e turística como Caraguatatuba, o despropósito de se lançar tais dejetos diretamente na praia.

Outra variável estatisticamente significativa no modelo foi a proporção de pessoas não brancas, cujo aumento conflui para a elevação da taxa de incidência de dengue em mais de quatro vezes. Tendo em vista que no Brasil a cor da pele da população e a situação socioeconômica, assim como o perfil epidemiológico, ainda estão intimamente associados³⁷, o que se observa é o fato de que, quanto mais pessoas negras e pardas, também no caso de Caraguatatuba para o ano 2013, maior é a taxa de incidência de dengue. Importante notar que esse achado de certa forma apresenta discordância com a bibliografia que, especialmente quando analisa os casos de dengue hemorrágica, indica incidências menores para pessoas de cor da pele preta (BLANTON et al., 2008; FIGUEIREDO et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2013).

Há três possibilidades explicativas para a discordância do achado deste trabalho em relação aos apontamentos da bibliografia. A primeira diz respeito à metodologia. Blanton et al. (2008), por exemplo, realizaram a análise controlando por fatores socioeconômicos. Neste estudo sobre Caraguatatuba verifica-se a relação entre a variável dependente (taxa de incidência) e a independente (cor da pele) sem ponderações acerca de fatores intermediadores. O segundo aspecto a ser considerado é o de que Blanton et al. (2008) e Figueiredo et al. (2010) analisaram a relação entre etnicidade e casos de febre hemorrágica de dengue, enquanto neste estudo sobre o município litorâneo paulista trabalhou-se com a taxa de incidência total (dengue clássica e dengue hemorrágica). A terceira possibilidade explicativa para a diferença entre resultados encontrados na literatura e neste estudo é o fato de que, como a dengue é uma doença multicausal cujos fatores envolvidos agem de forma distinta de acordo com espaço e tempo analisados, os resultados do estudo sobre Caraguatatuba não são representativos de outros municípios. Blanton et al. (2008) investigaram o caso de Salvador (BA), em 2002 e 2003; enquanto Figueiredo et al. (2010) examinaram o caso da capital baiana em comparação com Fortaleza (CE) nos mesmos anos. Diferentes áreas de estudo em tempos distintos podem conduzir a resultados diferenciados.

Não obstante, ainda é preciso fazer algumas considerações importantes. Buscou-se ao longo deste trabalho abordar o tema da dengue por meio do máximo possível de informações disponíveis, principalmente as sociodemográficas e ambientais. Todavia, existem aspectos

³⁷ A mortalidade infantil é maior entre os negros (CUNHA, 1998). Além disso, negros morrem mais que brancos por causas externas (BATISTA; ESCUDER; PEREIRA, 2004; SOARES, 2011), têm maiores dificuldades para inserção no mercado de trabalho (SANTOS, SCOPINHO, 2011) e ainda ganham menores salários que brancos (CAMPANTE; CRESPO; LEITE, 2004; GUIMARÃES, 2006).

intangíveis (ou imponderáveis) pelos dados analisados que também devem ser considerados à medida que podem modificar a realidade epidêmica do município em estudo. Elencam-se alguns deles:

- 1) Questões relacionadas à violência: impedimento dos agentes de zoonoses e agentes comunitários de saúde de verificarem alguns pontos dos imóveis. Essa é a realidade dos bairros Olaria e Casa Branca no município de Caraguatatuba. A literatura indica questões relativas à violência e a dificuldade para o controle da dengue, pois, assim como nos condomínios e loteamentos fechados, caso extremo oposto, os agentes de endemias acabam tendo seu trabalho restrito nestes locais (CHIARAVALLOTI NETO et al., 2007; SCHUBERT, 2009);
- 2) Mobilidade populacional: onde se contraiu o vírus não necessariamente é o local de residência, que foi georreferenciado e comparado com as informações sociodemográficas do IBGE. Usualmente nem mesmo o paciente que foi contaminado pelo vírus tem plena certeza do local de infecção;
- 3) Intermittência no serviço de provimento de água: a existência do sistema de abastecimento de água via rede geral não garante que a população tenha acesso ao recurso durante o dia todo, todos os dias da semana. Ou seja, falta considerar o aspecto da qualidade do serviço, as suas intermitências de fornecimento, isto é, a falta d'água. Exatamente neste sentido, Izazola e Carmo (2004) encontraram que, no ano 2000, cerca de 97% dos domicílios da Zona Metropolitana da Cidade do México possuíam acesso a água potável, mas esta aparente universalização do acesso à água não era de todo verdade. Ao analisarem a qualidade do serviço, os autores descobriram que, naquele ano, os domicílios que contavam com água potável em seu interior, todos os dias, durante todo o dia, reduzia-se a apenas 40% do total de domicílios que foram recenseados. Infelizmente o Brasil não possui no seu Censo Demográfico questões concernentes à qualidade do serviço, que poderia ajudar a avançar em avaliações deste tipo.
- 4) Aspecto biológico: entrada de um novo sorotipo da dengue. Apesar de não ter sido possível isolar o sorotipo 4 da dengue em Caraguatatuba, acredita-se que ele já

esteja instalado no município, conforme afirmam os coordenadores da vigilância epidemiológica;

- 5) Aspecto “cultural”: a população ainda atribui ao poder público a obrigação de limpar seus quintais (PENNA, 2003; FIGUEIRO et al., 2010; SALES, 2008). Essa também é uma impressão dos profissionais que trabalham no controle da dengue de Caraguatatuba, que foi constatada na pesquisa de campo;
- 6) Diferença entre o conhecimento e a prática: contraste entre o conhecimento daquilo que é preciso fazer para prevenir a dengue (como, por exemplo, não deixar água acumulada em vasos de plantas ou evitar a concentração de recipientes a céu aberto que podem favorecer a concentração de água parada) e a ação efetiva da população para a realização de tais medidas preventivas (CHIARAVALLOTI NETO; MORAES; FERNANDES, 1998; LENZI et al., 2000; DONALISIO; ALVES; VISOCKAS, 2001; BRASSOLATI, ANDRADE, 2002; FIGUEIRO et al., 2010);
- 7) Subnotificação: é impossível saber exatamente quantas pessoas de fato contraíram o vírus da dengue no local estudado. Isso tendo em vista que um dos quadros da dengue é assintomático, além do fato de que o quadro sintomático de “dengue clássica” é confundido com outras enfermidades como gripe ou viroses transitórias e, por vezes, ainda se verifica a má preparação dos profissionais da área da saúde, que pode inviabilizar o diagnóstico preciso, assim como a notificação e confirmação do caso (TEIXEIRA et al., 2003; CUNHA et al., 2008; FIGUEIRO et al., 2010; TEIXEIRA et al., 2013). Com base em um estudo sorológico em Recife (PE) conduzido entre agosto e setembro de 2006, Rodriguez-Barraquer et al. (2011) calcularam que menos de 10% das infecções por dengue foram notificadas. Ao comparar o número estimado de indivíduos com anticorpos de vírus da dengue em três distritos de Belo Horizonte (MG) entre 1996 e 2006 (79 mil) com o número de casos notificados (32,330), Pessanha et al. (2010) indicaram que o número de casos positivos era 2,5 vezes maior que o número de casos notificados.

Diante da usual imponderabilidade desses fatores, cogita-se outro que também pode estar influenciando a análise e os resultados, neste caso criado no processo de construção

metodológica deste estudo: trata-se da questão da escala. Foi criada uma dificuldade adicional à análise, especialmente ao processo de modelagem, tendo em vista a demasiada fragmentação das unidades de estudo, as células de 250 x 250m. Quando se aumenta o detalhamento da escala, os processos tornam-se tão fragmentados que se pode perder a chance de visualizar tendências gerais e, desse modo, dificulta-se a compreensão dos fenômenos de forma mais ampla. A utilização das grades regulares neste trabalho compreendeu uma avaliação da eficácia de tal nível de análise. Ela certamente apresentou resultados profícuos, indicando sim possibilidades explicativas para o fenômeno estudado. Todavia, para futuros estudos serão avaliados outros níveis, o que pode ser realizado através do agrupamento das áreas utilizadas nesta pesquisa, de modo a descobrir a escala mais adequada para a compreensão dos fatores que permeiam a multicausalidade da dengue no nível intramunicipal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de infraestrutura urbana do Brasil e, por consequência, os serviços de saneamento ambiental, são resultado de um processo de urbanização que constituiu cidades extremamente desiguais. No caso de situações específicas, como epidemias, essas situações se materializam mais claramente.

O objetivo preliminar deste trabalho foi buscar as possíveis inter-relações entre a distribuição dos serviços de saneamento ambiental (água, esgoto e resíduos sólidos) e o espalhamento dos casos de dengue no nível intramunicipal. Esta análise foi realizada no município de Caraguatatuba, no estado de São Paulo, Brasil, com os casos de dengue referentes aos meses de janeiro a maio do ano de 2013.

A hipótese inicial compreendeu a assunção de que há uma significativa relação entre as características do saneamento ambiental e a incidência de dengue. Esta hipótese foi, ao menos em parte, comprovada. Todavia, especialmente em um contexto no qual os serviços de saneamento estão praticamente universalizados, buscaram-se outros fatores explicativos para o fenômeno que poderiam ser verificados com os dados disponíveis (o Censo Demográfico de 2010, do IBGE, e as informações mapeadas pela Secretaria de Saúde de Caraguatatuba para realizar o controle da dengue). Desse modo, para além dos elementos do saneamento ambiental, foram investigadas as características sociodemográficas da população residente e a proximidade de pontos estratégicos (ferros velhos, borracharias, depósitos de materiais recicláveis, etc.) e sua relação com a distribuição dos casos de dengue no interior daquele município.

No que diz respeito à universalização do saneamento no Brasil, verifica-se que o acesso à água por rede geral de abastecimento já é bastante difundido, sendo que mais de 90% dos municípios têm todos os distritos atendidos por este serviço (IBGE, 2011). Apesar disso, este não é um problema superado no país. A extensão da rede de serviços não necessariamente culmina com a garantia efetiva de água nas torneiras dos domicílios brasileiros, à medida que problemas relacionados à administração do sistema ou até mesmo de disponibilidade do recurso (principalmente em decorrência da sazonalidade) criaram dificuldades de acesso devido às intermitências do serviço (falta d'água), que podem acontecer de forma esporádica ou regular; algumas vezes por semana ou diariamente. O resultado concreto é a não garantia de fato do

acesso à água a toda a população, apesar dos domicílios estarem conectados ao sistema de abastecimento, que é a informação disponibilizada pelos censos demográficos.

O caso de Caraguatatuba é emblemático daqueles municípios cuja cobertura dos serviços de saneamento já atinge praticamente toda a população, o que é uma realidade especialmente para os municípios das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Principalmente em um contexto de expansão virtual dos serviços de saneamento ambiental à população brasileira, alcança-se cada vez mais um maior número de municípios com cobertura praticamente universalizada, o que tem acontecido primeiro em relação ao provimento de água e depois à coleta de lixo e de esgotos. Mesmo nesse cenário de avanços significativos, as epidemias de dengue não arrefeceram, muito pelo contrário, expandiram ainda mais a sua atuação no território nacional, inclusive com o aumento dos casos graves da doença, a dengue hemorrágica. Esse fenômeno certamente exige novas chaves explicativas.

A partir deste trabalho foi possível averiguar a importância dos chamados “pontos estratégicos” para o controle da dengue em Caraguatatuba. Desse modo, sugere-se fortemente ao poder público que busque meios de orientar a coleta de materiais recicláveis, seja através da criação de cooperativas de catadores de material reciclável, seja por meio de incentivos individuais para o armazenamento e adequação desses materiais no âmbito das unidades domésticas.

Em síntese, pode-se presumir que o saneamento e outras questões ambientais sejam relevantes para o controle da dengue em alguns contextos (especialmente naqueles onde tais questões ainda não estejam equacionadas). Todavia, em outros cenários são necessários novos elementos explicativos.

Observou-se ao longo deste estudo o papel das características sociodemográficas dos grupos populacionais no interior do município de Caraguatatuba que condicionaram o espalhamento e a intensidade da doença no território. Assim, talvez a principal conclusão auferida deste trabalho seja a de que, apesar de o saneamento, no caso estudado, ter sido uma peça menos fundamental (diante dos dados disponíveis), a dengue possui sim um condicionamento social e, portanto, não poderia ser classificada como “democrática”, ao passo

que tem maior chance de atingir grupos populacionais com características específicas, notadamente aqueles em piores condições socioeconômicas.

Contudo, nota-se que, conforme informações da própria Secretaria de Saúde daquele município litorâneo, apesar de o surgimento da doença no município acontecer frequentemente a partir dos bairros com piores condições de vida, em certo momento – com a própria movimentação dessa população pelo território – a doença espalha-se facilmente e ainda que continue bastante intensificada nessas áreas específicas, atinge todo o município, inclusive os segmentos mais privilegiados. Nesse sentido, ainda se carece de mais estudos sobre esse processo de espalhamento da doença no território, especialmente no nível intramunicipal, que é onde a transmissão de fato ocorre e o âmbito no qual as políticas públicas para controle da dengue são pensadas e aplicadas.

A título de conclusão, é preciso também levar em consideração que a dengue consiste em um fenômeno complexo pela sua multicausalidade, isto é, por possuir imbricações diversas e complexas entre seus fatores causais. Portanto, em termos do desenvolvimento de políticas públicas pró-ativas, faz-se necessário considerar que apenas a ação integrada sobre os diversos aspectos é que vai se fazer eficaz no controle da doença.

* * *

REFERÊNCIAS

ABDALLA, R. A. **O processo de urbanização de Caraguatatuba** - A gestão da cidade versus a gestão do balneário. Dissertação (Mestrado em Urbanismo). PUC-Campinas, Campinas, 2004.

ABRAHÃO, C. E. C. Dengue, abordagem ecossistêmica. In: AUGUSTO, L.G.S., CARNEIRO, R.M., MARTINS, P.H. (Orgs.). **Abordagem ecossistêmica em saúde** – ensaios para o controle do dengue. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005. p.137-145.

ALI, M. et al. Use of a geographic information system for defining spatial risk for dengue transmission in Bangladesh: role for *Aedes albopictus* in an urban outbreak. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 69, n. 6, p. 634-640, 2003.

AMAKU, M.; COUDEVILLE, L.; MASSAD, E. Designing a vaccination strategy against dengue. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo** [online]. 2012, vol.54, suppl.18, pp. 18-21. ISSN 0036-4665.

ANDRADE, V. R. **Distribuição espacial do risco de dengue em região do Município de Campinas**. Tese (Doutorado) Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. Campinas/SP, 2009.

ANDREAZZI, M. A. R.; BARCELLOS, C.; HACON, S. Velhos indicadores para novos problemas : a relação entre saneamento e saúde. **Rev Panam Salud Publica**, v. 22, n. 2, p. 211–217, 2007.

ARRETCHE, M. T. S. Políticas sociais no Brasil: descentralização em um Estado federativo. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 14, n. 40, p. 111-141, 1999.

BAENINGER, R. São Paulo e suas migrações no final do século 20. **São Paulo Perspec.**, São Paulo, v. 19, n. 3, set. 2005.

BARBOSA, G. L.; LOURENCO, R. W. Análise da distribuição espaço-temporal de dengue e da infestação larvária no município de Tupã, Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.** [online]. 2010, vol.43, n.2, pp. 145-151. ISSN 0037-8682.

BARBOSA, R. V. **A questão dos resíduos sólidos urbanos em Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista**: uma abordagem energética e ambiental. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas (SP), 2011.

BARRERA, R. Estudios geo-espaciales de la ecología y control de los mosquitos vectores y de la transmisión del dengue. In. ARRIVILLAGA, J. C.; SOUKI, M. El.; HERRERA, B. (Eds.). **Enfoques y temáticas en entomología**. Primeira edição. Maracaibo, Venezuela, 2009. ISBN 978-980-12-3750-1

BARRETO, M. L. et al. Sucessos e fracassos no controle de doenças infecciosas no Brasil: o contexto social e ambiental, políticas, intervenções e necessidades de pesquisa. **The Lancet**.

Terceiro de seis fascículos em Saúde no Brasil. p. 47-60. doi:10.1016/S0140-6736(11)60202-X, 2011. Disponível em: <<http://www.thelancet.com/>>. Acesso jun. 2012.

_____.; TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 64, p. 53-72, 2008. doi: 10.1590/S0103-40142008000300005.

BATISTA, L. E.; ESCUDER, M. M. L.; PEREIRA, J. C. R. A cor da morte: causas de óbito segundo características de raça no Estado de São Paulo, 1999 a 2001. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 5, p. 630-636, 2004.

BEATTY, M. E. et al. Health economics of dengue: a systematic literature review and expert panel's assessment. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 84, n. 3, p. 473-88. doi: 10.4269/ajtmh.2011.10-0521, 2011.

BENTHEM, B. H. B. Van et al. Spatial patterns of and risk factors for seropositivity for dengue infection. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 72, n. 2, p. 201-8, 2005. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15741558>>. Acesso em fev. 2012.

BERQUÓ, E. Demographic Evolution of the Brazilian Population during the Twentieth Century. In. HOGAN, D. **Population Change in Brazil: contemporary perspectives**. Campinas: Nepo/UNICAMP, 2001. 368 p.

BLANTON, R. E. et al. Genetic ancestry and income are associated with dengue hemorrhagic fever in a highly admixed population. **Eur J Hum Genet** 16: 762–765, 2008. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/ejhg.2008.4>.

BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. In. **Epidemiol. Serv. Saúde**, vol. 16, p. 113-118, 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**, 6ª ed. rev. Dengue: p. 89-94. 2006.

_____. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em ago. 2013.

_____. Ministério da Saúde. **Cartilha dengue**. 2011a. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/flash/cartilha_dengue.html>. Acesso em out. 2012.

_____. Ministério da Saúde. **Cartilha dengue**. 2011b. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/flash/cartilha_dengue.html>.

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD)**. 34p. Brasília, Ministério da Saúde, 2002.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/diretrizes_epidemias_dengue_11_02_10.pdf>. Acesso em dez. 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica**. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. SINAN - Sistema Nacional de Agravos de Notificação. **Dengue 2001-2012** (Tabulação de dados). 2013. Acesso em jun. 2013. Disponível em: <<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/>>.

_____. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB)**. Brasília, abril de 2011c.

_____. Presidência da República. Casa Civil. **Política Federal de Saneamento Básico**. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Brasília (DF), 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em jan. 2014.

_____. Senado Federal. **Estatuto da Cidade**. Lei nº 10.257, de 10 de Julho de 2001. Brasília (DF): Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm>. Acesso em jan. 2014.

BRASSOLATTI, R. C.; ANDRADE, C. F. S. Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue. **Revista Ciência & Saúde Coletiva**, v. 7, n. 2, p. 243-251, 2002.

BUENO, M. C. D.; D'ANTONA, A. O. Utilização de grades regulares para análises espaciais intramunicipais de variáveis demográficas – testes para Limeira – SP, 2010. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, ABEP. Águas de Lindóia/SP, 2012.

_____; DAGNINO, R. S. População em Unidades de Conservação da Amazônia Legal: estimativas a partir da Contagem Populacional 2007. In: D'ANTONA, A. O.; CARMO, R. L. (Org.). **Dinâmicas demográficas e ambiente**. 1ed. Campinas: NEPO/Unicamp, p. 85-103, 2011.

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, n. 2, p. 137-140, 2009.

CAMARANO, A. A. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. In: FREITAS, E. V.; P. Y. L.; NERI, A. L.; CANÇADO, F. A. X.; et al. **Tratado de geriatria e gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 58-71.

CAMARGOS, M. C. S.; MACHADO, C. J.; RODRIGUES, R. do N. A relação entre renda e morar sozinho para idosos paulistanos: 2000. **Rev. bras. estud. popul.**, São Paulo, v. 24, n. 1, Junho 2007.

- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Regression Analysis of Count Data**. Hammond P, Holly A, editors. Society. Cambridge University Press, 1998.
- CAMPANTE, F. R.; CRESPO, A. R. V.; LEITE, P. G. P. G. Desigualdade salarial entre raças no mercado de trabalho urbano brasileiro: aspectos regionais. **Rev. Bras. Econ.**, Rio de Janeiro , v. 58, n. 2, Junho 2004 .
- CAMPOS, J. F. de (Org.). **Santo Antônio de Caraguatatuba: memória e tradições de um povo**. Coautoria de Adriana Coutinho. Caraguatatuba, SP: FUNDACC, 2000. 468 p.
- CANAVESE, D.; POLIDORO, M. Uma Análise Integrada de Saúde e Ambiente e o Desenvolvimento do Litoral do Paraná. **Hygeia**, v. 9, n. 17, 2013.
- CANO, W. Urbanização: Crise e Revisão de Planejamento. In: **Ensaio sobre a Crise Urbana do Brasil**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011. p. 117-145.
- CARMO, R. L. Urbanization, water and health in Brazil: Aspects of dengue fever epidemics. **XXVI International Population Conference**. IUSSP. Marrakech, 2009.
- _____.; MARQUES, C.; MIRANDA, Z. A. I. Dinâmica Demográfica, Economia e Ambiente na zona costeira de São Paulo. **Textos NEPO 63**. Campinas, NEPO/UNICAMP, 2012. 111 p.
- CARVALHO, J. A. M.; SAWYER, D. O.; RODRIGUES, R. N. Introdução a alguns conceitos básicos e medidas em demografia. **Textos didáticos, 1**. 2. ed. rev. – São Paulo: ABEP, 1994, reimpr. 1998.
- CASTRO, M. C. Dinâmica populacional, Saúde e Desenvolvimento Sustentável. In. MARTINE, G. (Ed.). **População e sustentabilidade na era das mudanças ambientais globais: contribuições para uma agenda brasileira**. Belo Horizonte: ABEP, 2012.
- _____. Spatial Demography: An Opportunity to Improve Policy Making at Diverse Decision Levels. **Population Research and Policy Review**, v. 26, n. 5-6, p. 477–509. doi: 10.1007/s11113-007-9041-x, 2007.
- CAVALCANTE, P. Descentralização de políticas públicas sob a ótica neoinstitucional: uma revisão de literatura. **Encontro de Administração Pública e Governança Anpad**, EnAPG, v. 28, 2010.
- CHAVES, A. C.; CARMO, R. L. Rendición de cuentas multidimensional en el acceso al agua potable: lecciones del caso de la cuenca de los rios Piracicaba, Capivari y Jundiá en São Paulo, Brasil. In. PROGRAMA DE NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO (PNUD). **Incidencia de la Rendición de Cuentas en la Gobernanza y la Gestión del Agua - un Análisis Regional de Cuatro Casos de Estudio en América Latina**. Nova York: PNUD, 2013.
- CHIARAVALLOTI NETO, F. et al. O Programa de Controle do Dengue em São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil: dificuldade para atuação dos agentes e adesão da população. **Cadernos de Saúde Pública** 2007; 23(7), p. 1656-1664.

_____.; MORAES, M. S. de; FERNANDES, M. A. Avaliação dos resultados de atividades de incentivo à participação da comunidade no controle da dengue em um bairro periférico do Município de São José do Rio Preto, São Paulo, e da relação entre conhecimentos e práticas desta população. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 14, n. Sup. 2, p. 101-109, 1998.

COELHO, G. E. Challenges in the control of *Aedes aegypti*. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo** [online]. 2012, vol.54, suppl.18, p. 13-14. ISSN 0036-4665.

_____. Dengue: desafios atuais. **Epidemiol. Serv. Saúde**, set. 2008, vol.17, no.3, p. 231-233. ISSN 1679-4974.

CONFALONIERI, U. E. C. Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil. **Terra Livre**, v. 1, n. 20, p. 193-204, 2003.

CORDEIRO, M. T. et al. Characterization of a dengue patient cohort in Recife, Brazil. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 77, n. 6, p. 1128-34. 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18165535>>.

COSTA, A. I. P., NATAL, D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no Sudeste do Brasil. **Rev Saúde Pública** 1998; 32, p. 232-236.

COSTA, G. **Brasileiros terão vacina contra dengue antes de vencer problema de saneamento básico**. Agência Brasil. 2011. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.ebc.com.br>>.

COSTA, H. S. M.; MONTE-MOR, R. L. M. Urbanization & Environment: trends and patterns in contemporary Brazil. In: HOGAN, D. J.; BERQUÓ, E.; COSTA, H. S. M. (Eds.). **Population and environment in Brazil: Rio + 10**. Campinas: CNPD, ABEP, NEPO, 2002. p. 127-146.

COSTA, J. V. **Análise espacial do risco de dengue no município de Campinas: modelagem bayesiana**. 2013. 100 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000905588>>. Acesso em dez 2013.

COSTA, M. C. N.; TEIXEIRA, M. G. A concepção de “espaço” na investigação epidemiológica. **Cadernos de Saúde Pública** 1999; 15 (2), p. 271-279.

CUNHA, E. M. G. de P. da. Mortalidade Infantil é maior entre Negros. **Folha de São Paulo**, Campinas-SP, 16 nov. 1998.

CUNHA, M. da C. M. et al. Fatores associados à infecção pelo vírus do dengue no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil: características individuais e diferenças intra-urbanas. **Epidemiol. Serv. Saúde**, set. 2008, vol.17, no.3, p.217-230. ISSN 1679-4974.

D'ANTONA, A. O.; DAGNINO, R. S.; BUENO, M. C. D. Geotecnologias e Gestão de Políticas Públicas: uso de dados demográficos. In: BAENINGER, R. (Org.). **População e Cidades: Subsídios para o Planejamento e Políticas Sociais**. 1ed. Brasília: UNFPA, v. 1, p. 99-115, 2010.

DÉAK, C. O processo de urbanização no Brasil: Falas e façanhas. In. DÉAK, C.; SCHIFFER, S. R. (Orgs.). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

DONALISIO, M. R. **O dengue no espaço habitado**. São Paulo: Hucitec: Funcraft, 1999.

_____.; ALVES, M. J. C. P.; VISOCKAS, A. Inquérito sobre conhecimentos e atitudes da população sobre a transmissão do dengue-região de Campinas, São Paulo, Brasil-1998. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 34, n. 2, p. 197-201, 2001.

_____.; GLASSER, C. M. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. **Rev. bras. epidemiol.** [online]. 2002, vol.5, n.3, pp. 259-279. ISSN 1415-790X.

DOWELL, S. F. Seasonal variation in host susceptibility and cycles of certain infectious diseases. **Emerging infectious diseases**, v. 7, n. 3, p. 369, 2001.

FARIA, V. E. Cinquenta anos de urbanização no Brasil. **Novos Estudos CEBRAP**, n. 29, p. 98-119, 1991.

FERREIRA, A. C.; CHIARAVALLOTTI NETO, F. Infestação de área urbana por *Aedes aegypti* e relação com níveis socioeconômicos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 6, dez. 2007.

FERREIRA, I. T. R. N.; VERAS, M. A. S. M.; SILVA, R. A. Participação da população no controle da dengue: uma análise da sensibilidade dos planos de saúde de municípios do Estado de São Paulo. **Cad. Saúde Pública**, v. 25, n. 12, 2009, p. 2683-2694. doi: 10.1590/S0102-311X2009001200015.

FIGUEIREDO, M. A. et al. Allergies and diabetes as risk factors for dengue hemorrhagic fever: results of a case control study. **PLoS Negl Trop Dis** 4: e699, 2010. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pntd.0000699>.

FIGUEIRO, A. C. et al. Análise da lógica de intervenção do Programa Nacional de Controle da Dengue. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.** [online]. 2010, vol.10, suppl.1, pp. s93-s106. ISSN 1519-3829.

FORATTINI, O. P.; BRITO, M. de. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. **Rev Saúde Pública**, v. 37, n. 5, p. 676-7, 2003.

FRANÇA, E.; ABREU, D.; SIQUEIRA, M. Epidemias de dengue e divulgação de informações pela imprensa Dengue epidemics and press coverage. **Cad. Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1334-1341, 2004.

FREITAS, R. M. **Avaliação de aspectos da capacidade vetorial de fêmeas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) no Rio de Janeiro**. Tese (doutorado). Fundação Oswaldo Cruz. Pós-Graduação em Biologia Parasitária. Rio de Janeiro/RJ, março de 2010. 248p.

GARRET, L. **A próxima peste: as novas doenças num mundo em desequilíbrio**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995. 708 p.

GOMES, A. F.; NOBRE, A. A.; CRUZ, O. G. Temporal analysis of the relationship between dengue and meteorological variables in the city of Rio de Janeiro, Brazil, 2001-2009. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 11, nov. 2012. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2012001100018&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em jul. 2013.

GOODCHILD, M. F.; JANELLE, D. G. **Spatially integrated social science**. Oxford, England: Oxford University Press, 2004.

GRASSLY, N. C.; FRASER, C. Seasonal infectious disease epidemiology. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 273, n. 1600, p. 2541-2550, 2006.

GSCHLÖßL, S.; CZADO, C. Modelling count data with overdispersion and spatial effects. **Statistical Papers** 2008, 49, p. 531–552.

GUBLER, D. J. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. **Public Health**, v. 11, n. 3, p. 480-496, 1998.

_____.; CLARK, G. G. Dengue/dengue hemorrhagic fever: the emergence of a global health problem. **Emerging infectious diseases**, v. 1, n. 2, p. 55, 1995.

GUIMARÃES, R. de O. Desigualdade salarial entre negros e brancos no Brasil: discriminação ou exclusão? **Econômica**, v. 8, n. 2, p. 227-251, 2006.

HALL, D. B. Zero-inflated Poisson and binomial regression with random effects: a case study. **Biometrics** 2000, 56(4), p. 1030–1039.

HAYES, J. M. et al. Risk factors for infection during a severe dengue outbreak in El Salvador in 2000. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 69, n. 6, p. 629-33. 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14740880>>.

HOGAN, D. J. A relação entre população e ambiente: desafios para a demografia. In: TORRES, H.; COSTA, H. (Orgs.). **População e meio ambiente: debates e desafios**. p. 21-52. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 2000.

_____.; MARANDOLA-JR, E.; OJIMA, R. **População e Ambiente: desafios à sustentabilidade**. Série Sustentabilidade; v.1/ José Goldemberg, coordenador. São Paulo: Blucher, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Notas metodológicas do Censo Demográfico 2010**. 2010a. Disponível em <ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2010/Resultados_Gerais_da_Amostra/Microdados/Documentacao.zip>. Acesso em jan. 2014.

_____. **Aglomerados subnormais: Primeiros resultados**. ISSN 0104-3145. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b. 259 p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais/agsn2010.pdf>. Acesso em ago. 2013.

_____. **Atlas de saneamento 2011**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

_____. **Censo Demográfico 1950, 1970-2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

IBM - International Business Machines Corporation. Help - TwoStep Cluster Analysis. 2013. Disponível em:

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/spssstat/v20r0m0/index.jsp?topic=%2Fcom.ibm.spss.statistics.help%2Fidh_twostep_main.htm>. Acesso em jun. 2013.

INSTITUTO POLIS. **Diagnóstico urbano socioambiental e Programa de Desenvolvimento Sustentável em municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do estado de São Paulo**. Boletim nº 1 Caraguatatuba. Julho/Agosto, 2012.

IZAZOLA, H.; CARMO, R. L. México e São Paulo: expansão metropolitana, desigualdade social e a questão da água. **Anais do I Congresso da Associação Latino Americana de População, ALAP**. Caxambu – MG, 2004.

JOHANSEN, I. C.; CARMO, R. L. do. Dengue e falta de infraestrutura urbana na Amazônia brasileira: o caso de Altamira (PA). **Novos Cadernos NAEA**, v. 15, n. 1, 2012.

_____.; _____.; BUENO, M. C. D. Water, sanitation and health: an intra-urban comparison in the municipality of Caraguatatuba, Brazil. **Water International**, v. 38, n. 7, p. 888–901. DOI: 10.1080/02508060.2013.856834, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/02508060.2013.856834>.

_____.; _____. Dengue e falta de infraestrutura urbana na Amazônia brasileira: o caso de Altamira (PA). **Novos Cadernos NAEA**, v. 15, p. 179-208, 2012.

KOWARICK, L.; CAMPANÁRIO, M. São Paulo: MetrÓpole do subdesenvolvimento industrializado. In. KOWARICK, L. (Org.). **As lutas sociais na cidade: São Paulo passado e presente**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

_____. **A espoliação urbana**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1979.

KUGELMAS, E.; SOLA, L. Recentralização/Descentralização: dinâmica do regime federativo no Brasil dos anos 90. **Tempo Social**, v. 11, n. 2, p. 63-81, 1999.

LAGO, L. C. **Desigualdades e segregação na metrópole: o Rio de Janeiro em tempo de crise**. 1. ed. Rio de Janeiro: Revan/Observatório-IPPUR/UFRJ-FASE, 2000. v. 1. 240p .

LAWSON, A. Spatial and spatio-temporal disease analysis. In A. Lawson, & K. Kleinman (Eds.), **Spatial and syndromic surveillance for public health**. Hoboken NJ: Wiley, 2005, p. 55–76.

LEE, B. Y. et al. Economic value of dengue vaccine in Thailand. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 84, n. 5, p. 764-72. doi: 10.4269/ajtmh.2011.10-0624, 2011.

LEFÈVRE, F. et al. Representações sociais sobre relações entre vasos de plantas e o vetor da dengue. **Rev. Saúde Pública**, v. 38, n. 3, p. 405-14. 2004. Disponível em: <www.fsp.usp.br/rsp>.

LENZI, M. de F. et al. Estudo do dengue em área urbana favelizada do Rio de Janeiro: considerações iniciais. **Cad. Saúde Pública [online]**, vol.16, n.3, 2000, p. 851-856. ISSN 0102-311X.

_____.; COURA, L. C. Prevenção da dengue: a informação em foco. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 4, p. 343-350, 2004.

LIMA, V. L. C. et al. **Controle Integrado da Dengue utilizando geoprocessamento**. Relatório Final FAPESP. 2004.

_____. Utilização de Sistema de Informação Geográfica na Rotina de Controle da Dengue. **Boletim Epidemiológico Paulista**, São Paulo, n. 3, p. 9-13, 2006.

LINHARES, E. K.; CELESTINO, A. A. Considerações sobre os casos registrados de dengue entre 2000 e 2005 e alguns fatores socioambientais na Zona Oeste do Rio de Janeiro. **Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, ABEP. Caxambu-MG, 18 a 22 de setembro de 2006.

LUCHESE, P. T. R. Descentralização do financiamento e gestão da assistência à saúde no Brasil: a implementação do Sistema Único de Saúde—retrospectiva 1990/1995. **Planejamento e políticas públicas**, n. 14, 2009.

LUCENA, A. F. de. As políticas públicas de saneamento básico no Brasil: Reformas institucionais e investimentos governamentais. **Revista Plurais (On-line)**, v. 1, p. 117-130, 2006.

MACHADO, J. P.; OLIVEIRA, R. M.; SOUZA-SANTOS, R. Análise espacial da ocorrência de dengue e condições de vida na cidade de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad Saúde Pública**. 2009; 25(5), p. 1025-1034.

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

MANUILA, L. et al. **Dicionário médico**. 9ª ed. Tradução e adaptação para a língua portuguesa Geraldo José Medeiros Fernandes. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.

MARICATO, E. **A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial**. São Paulo: Alfa-Omega, 1979.

_____. **Metrópole na periferia do capitalismo: ilegalidade, desigualdade e violência**. São Paulo: Hucitec, 1996.

MARTEIS, L. S et al. Identificação e distribuição espacial de imóveis-chave de *Aedes aegypti* no bairro Porto Dantas, Aracaju, Sergipe, Brasil entre 2007 e 2008. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, fev. 2013. Disponível em <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2013000600023&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em dez. 2013.

MARTINE, G. Capítulo 1 – População, Meio Ambiente e Desenvolvimento: o cenário global e nacional. In: MARTINE, G (org.) **População, Meio Ambiente e Desenvolvimento**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1993. p. 21-41.

_____. et al. A urbanização no Brasil: retrospectiva, componentes e perspectivas. **Prioridades e Perspectivas de Políticas Públicas**. Ipea Iplan, Brasília, v. 03, p. 99-159, 1990. Disponível em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/1988/T88V02A01.pdf>>. Acesso em dez. 2013.

_____. G. Migração e metropolização. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, Fundação Seade, v. 1, n. 2, p. 28-31, jul./set. 1987.

MARZOCHI, K. B. F. Dengue endêmico: o desafio das estratégias de vigilância. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 5, p. 413-415, 2004.

McCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized Linear Models**. Chapman & Hall, London, 2nd Edition. Boca Raton, FL: Chapman and Hall/ CRC Pressw, 1998.

MEIRA, K. C. **Mortalidade por Câncer de Colo de Útero no Município do Rio de Janeiro, no período de 1999 a 2006**. Tese (doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

MONTE-MÓR, R. L. **A cidade e o urbano**. As cidades da cidade. Belo Horizonte: UFMG, p. 185-197, 2006.

MONTE-MÓR, R. L. O que é o urbano, no mundo contemporâneo. **Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD**, n. 111, p. 09-18, 2011.

MONTESANO-CASTELLANOS, R.; RUIZ-MATUS, C. Vigilancia epidemiológica del dengue en Mexico. **Salud Publica del Mexico** 1995; 37:(Supl):64-76.

MULLAHY, J. Specification and testing of some modified count data models. **Journal of Econometrics**, 1986, 33(3), p. 341–365.

NATURE (editorial). Dengue fever climbs the social ladder. **Nature**, v. 448, n. 7155, p. 734-5. doi: 10.1038/448734a, 2007.

NELDER, J. A.; WEDDERBURN, R. W. M. Generalized Linear Models. **Journal of the Royal Statistical Society, A**, 135, 370-384, 1972.

NERI, A. L. Envelhecimento e qualidade de vida na mulher. **Anais do 2º Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia**. São Paulo, 2001.p. 1-18. Disponível em: <<http://portaldoenvelhecimento.org.br/artigos/maio2007/2congresso.pdf>>. Acesso em dez. 2013.

NEVES, I. M. Z. de C.; CUNHA, J. M. P. da. Urbanismo, demografia e as formas de morar na metrópole: um estudo de caso da Região Metropolitana de Campinas. **Cadernos Metrópole**. ISSN 2236-9996, v. 12, n. 23, 2010.

OLIVEIRA, F. Acumulação monopolista, contradições urbanas, e a nova qualidade do conflito de classes. In. MOISÉS, J. A. **Contradições urbanas e movimentos sociais**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Department of Economic and Social Affairs, Population Division. **World Urbanization Prospects: The 2011 Revision**. 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Atlas of health and climate**. Geneva – Switzerland: WHO Press, 2012.

_____. **Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control**, 2009. Disponível em: <http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf>. Acesso em abr. 2011.

_____. **Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control**. 2nd edition. Geneva: World Health Organization. 1997.

_____. **Mudança climática e saúde humana: riscos e respostas**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.

_____. **Report of the Scientific Working Group meeting on Dengue**. Special Programme for Research & Training in Tropical Diseases (TDR). Genebra, Suíça, 1-5 out. 2006.

_____. **Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases: second WHO report on neglected tropical diseases**. France: WHO/HTM/NTD, 2013.

PENNA, M. L. F. Um desafio para a saúde pública brasileira: o controle do dengue. **Cad. Saúde Pública**[online]. vol.19, n.1, 2003, pp. 305-309. ISSN 0102-311X.

PESSANHA, J. E. M. et al. Dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte, Brasil: inquérito soropidemiológico de base populacional, 2006 a 2007. **Rev Panam Salud Publica**, Washington, v. 27, n. 4, Abr. 2010.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambient. soc.** [online]. 2004, vol.7, n.1, pp. 133-147. ISSN 1809-4422.

PINTO, L. W. et al. Fatores associados com a mortalidade por suicídio de idosos nos municípios brasileiros no período de 2005-2007. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 8, Ago. 2012.

PORTES, A. Latin America urbanization during the years of the crisis. **Latin America Research Review**, v. XXIV, n. 3, 1989.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARAGUATATUBA. Planos Integrados Regionais de Saneamento Básico para as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHI's 1, 2 E 3. Relatório R4 – **Proposta de Plano Integrado de Saneamento Básico do Município de Caraguatatuba**. Consórcio PLANSAN 123. São Paulo – SP, dez. 2011.

RANGEL-S, M. L. Dengue: educação, comunicação e mobilização na perspectiva do controle - propostas inovadoras. **Interface**, Botucatu, v. 12, n. 25, p. 433-441, 2008.

REGIS, L. N. et al. Sustained Reduction of the Dengue Vector Population Resulting from an Integrated Control Strategy Applied in Two Brazilian Cities. **PLoS ONE** 8(7): e67682. 2013. DOI:10.1371/journal.pone.0067682.

RESENDES, A. P. C. et al. Determinação de áreas prioritárias para ações de controle da dengue. **Rev Saúde Pública** 2010; 44(2), p. 274-282.

RIBEIRO, A. F. et al. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. **Rev. Saúde Pública**, v. 40, n. 4, 2006, p. 671-676.

RIDOUT, M.; DEMÉTRIO, C. G. B.; HINDE, J. Models for count data with many zeros. **Proceedings from the International Biometric Conference**; Cape Town. Dez. 1998.

RIPSA - Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Taxa de incidência de dengue** – ficha de qualificação. Indicadores de morbidade e fatores de risco. 2011. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/>>. Acesso em mai. 2011.

ROCHA, S. Renda e pobreza nas metrópoles brasileiras. In. RIBEIRO, L. C. Q.; SANTOS JUNIOR, O. A. **Globalização, fragmentação e reforma urbana: o futuro das cidades brasileiras na crise**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1994.

RODRIGUEZ-BARRAQUER, I. et al. From re-emergence to hyperendemicity: the natural history of the dengue epidemic in Brazil. **PLoS Negl Trop Dis** 5: e935. 2011.

ROLNIK, R. **Promotion and Protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development**. Report of the Special Rapporteur (relator) on adequate housing as a component of the right to an adequate standard of living, and on the right to non-discrimination in this context. Human Rights Council. Tenth session. Agenda item 3.4 Fev. 2009.

SABÓIA, J. **Tendências do mercado de trabalho metropolitano: des(assalariamento) da mão de obra e precarização das relações de trabalho**. In. RIBEIRO, L. C. Q.; SANTOS JUNIOR, O. A. **Globalização, fragmentação e reforma urbana: o futuro das cidades brasileiras na crise**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1994.

SALES, F. M. de S. Ações de educação em saúde para prevenção e controle da dengue: um estudo em Icaraí, Caucaia, Ceará. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 1, p. 175-184, 2008.

SAN MARTIN, J. L; BRATHWAITE-DICK, O. La Estrategia de Gestión Integrada para la Prevención y el Control del Dengue en la Región de las Américas. **Rev Panam Salud Publica** [online]. 2007, vol.21, n.1 ISSN 1020-4989.

SANTOS, C. N. F. Velhas novidades nos modos de urbanização brasileiros. In. VALLADARES, L. P. (Org.). **Habituação em questão**. Rio de Janeiro: Zahar, 1980.

_____. Voltando a pensar em favelas por causa das periferias. **Anais do Simpósio de Estudos do Planejamento Urbano e Habitacional**. Rio de Janeiro: PUC-NEURB, 1978.

SANTOS, E. F. dos; SCOPINHO, R. A. Fora do jogo? Jovens negros no mercado de trabalho. **Arquivos Brasileiros de Psicologia**, v. 63, 2011.

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. 5.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 176p.

SANTOS, S. L.; AUGUSTO, L. G. Modelos de controle de dengue, pontos e contrapontos. In: AUGUSTO, L. G. S.; CARNEIRO, R. M.; MARTINS, P. H. (Orgs.). **Abordagem ecossistêmica em saúde** – ensaios para o controle do dengue. p. 115-136. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2005.

SATTERTHWAITE, D. The impact on health of urban environments. **Environment and Urbanization**, v. 5, n. 2, p. 87–111, 1993. doi: 10.1177/095624789300500208.

SCHUBERT, J. **Modos de trabalho dos agentes comunitários de saúde**: entre o discurso institucional e o cotidiano de vulnerabilidade. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-graduação em Psicologia Social e Institucional. Porto Alegre (RS), 2009.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO. **Boletim Epidemiológico**. Vol. 02, n. 05, 9 de março, 2012. Disponível em: <<http://www.cve.saude.sp.gov.br/boletim/pdf/bol0512.pdf>>. Acesso em 05 maio 2013.

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE CARAGUTATUBA. **Plano de Contingência à Dengue**. Revisado por Ceci Oliveira Penteadó, Cláudia Cristina Garcia Rocha Pires e Ricardo Fernandes de Sousa. Nov. 2013.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**: diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2008. Brasília: MCIDADES. SNSA, 2010. 408 p.

SEIXAS, S. R. C. et al. Mudanças ambientais globais e saúde: uma abordagem preliminar sobre o município de Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista. **Teoria & Pesquisa**, v. 19, 2010. p. 29-59.

SHEPARD, D. S. et al. Economic impact of dengue illness in the Americas. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 84, n. 2, 2011, p. 200-207. doi: 10.4269/ajtmh.2011.10-0503.

SILVA, K. A. A. **Circulando entre mares e morros**: Dinâmica migratória e tecnificação do espaço na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte 1991/2010. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Demografia. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UNICAMP. Campinas (SP), 2014.

SILVA, P. E. A. B. da; GARCIA, R. A. Integração entre dados sociodemográficos e ambientais: o Índice da Qualidade do Saneamento Ambiental obtido a partir de geotecnologias e análise

multivariada. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, ABEP. Águas de Lindóia/SP, 2012.

SIQUEIRA, J. B. et al. Household survey of dengue infection in central Brazil: spatial point pattern analysis and risk factors assessment. **The American journal of tropical medicine and hygiene**, v. 71, n. 5, p. 646-51. 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15569799>>. Acesso em dez. 2012.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Aplicativo Série Histórica 2010**. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br>>. Acesso em dez. 2013.

SNOW, J. **On the mode of communication of cholera**. London, England: John Churchill, 1855.

SOARES, F. A. M. Vitimização por homicídios segundo características de raça no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, 2011; 45(4): 745-755.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, nov-dez, 2002.

SOUZA, C. Intermediação de interesses regionais no Brasil: o impacto do federalismo e da descentralização. **Dados**, v. 41, n. 3, 1998.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 867-871, 2002.

_____. Perspectivas de controle de doenças transmitidas por vetores no Brasil. **Rev Soc Bras Med Trop**, v. 39, n. 3, p. 275-7, 2006.

_____. Urbanização e ecologia do dengue. **Cad. Saúde Pública**, v. 17, 2001, p. 99-102.

TEIXEIRA, G. T.; BARRETO, L. B.; GUERRA, Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. **Informe Epidemiológico do SUS** 8: 5-33, 1999.

_____. et al. Epidemiologia do dengue em Salvador-Bahia, 1995-1999. **Rev. Soc. Bras. Med. Trop.**, Uberaba, v. 34, n. 3, Jun. 2001.

_____. et al. Epidemiological Trends of Dengue Disease in Brazil (2000–2010): A Systematic Literature Search and Analysis. **PLoS Negl Trop Dis** 7(12): e2520. doi:10.1371. 2013.

_____. et al. Dinâmica de circulação do vírus da dengue em uma área metropolitana do Brasil. **Epidemiol. Serv. Saúde**, jun. 2003, vol.12, no.2, p.87-97. ISSN 1679-4974.

_____. Few characteristics of dengue's fever epidemiology in Brazil. **Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo** [online]. 2012, vol.54, suppl.18, pp. 1-4. ISSN 0036-4665.

TEIXEIRA, T. R. de A.; CRUZ, O. G. Spatial modeling of dengue and socio-environmental indicators in the city of Rio de Janeiro, Brazil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, mar. 2011.

THE ROCKEFELLER FOUNDATION. Health Sciences Division. **Dengue Control: The Challenge to the Social Sciences**. Relatório de um Workshop. The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health. Baltimore, 20-22 out., 1988.

TORRES, H. G.; SYDENSTRICKER-NETO, J. Por uma periferia sustentável. In. MARTINE, G. (Ed.). **População e sustentabilidade na era das mudanças ambientais globais: contribuições para uma agenda brasileira**. Belo Horizonte: ABEP, 2012.

TREWARTHA, G. T. A case for population geography. **Annals of the Association of American Geographers**, XLIII(2), 71–97, 1953.

UJVARI, S. C. **Meio Ambiente & Epidemias**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004. (Série Meio Ambiente; 2/ organização José de Ávilla Aguiar Coimbra).

VALLADARES, L. P.; COELHO, M. P. **Latin America in the 1990's: towards an urban research agenda**. Trabalho elaborado para o “Urban Management Programme”. Rio de Janeiro: IUPERJ, 1993.

VEIGA, J. E. da. Nem tudo é urbano. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 56, n. 2, Abr. 2004. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252004000200016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em jan. 2014.

_____. **Cidades imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula**. Autores associados, 2002.

VETTER, D. A segregação residencial da população economicamente ativa na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, segundo grupos de rendimento mensal. **Revista Brasileira de Geografia e Estatística**, n. 43 (4), outubro/dezembro de 1981.

_____. **The impact of the metropolitan system of the interpersonal and spatial distribution of real and monetary income: the case of Grande Rio**. School of Architecture and Urban Planning, University of California, Los Angeles, 1975.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. Studio Nobel, 1998.

VOSS, P. R. Demography as a spatial social science. **Population Research and Policy Review**, 26(5–6), 2007. doi:10.1007/s11113-007-9047-4.

WEEKS, J. R. The role of spatial analysis in demographic research. In. GOODCHILD, M. F.; JANELLE, D. G. (Eds.), **Spatially integrated social science** (pp. 381–399). New York: Oxford University Press, 2004.

WOODS, R. Spatial demography. In Clarke, J. I. (Ed.), **Geography and population: Approaches and applications** (pp. 43–50). New York: Pergamon Press, 1984.

YAU, K. K. W.; WANG, K.; LEE, A. H. Zero-Inflated Negative Binomial Mixed Regression Modeling of Over-Dispersed Count Data with Extra Zeros. **Biometrical Journal**. Wiley Online Library; 2003; 45(4):437–52.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Apresentação do volume de internações por capítulo da CID-10 e ano de ocorrência para o município de Caraguatuba entre os anos de 2008 e 2013

VOLUME DE INTERNAÇÕES, POR CAPÍTULO DA CID-10 E ANO DE OCORRÊNCIA, CARAGUATATUBA, 2008 – 2013*

CAPÍTULO CID-10	ANO DE OCORRÊNCIA					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	95 608	91 978	108 766	102 442	97 755	69 128
II. Neoplasias (tumores)	119 112	130 557	141 588	146 033	158 536	108 579
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	15 284	16 303	17 069	17 448	17 963	12 162
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	48 051	50 892	54 043	51 380	50 332	31 842
V. Transtornos mentais e comportamentais	81 812	71 978	75 861	76 350	73 736	45 307
VI. Doenças do sistema nervoso	45 694	45 132	45 990	44 271	42 266	27 412
VII. Doenças do olho e anexos	17 409	21 723	24 951	27 872	30 282	22 785
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	6 666	6 592	7 260	7 234	6 674	4 248
IX. Doenças do aparelho circulatório	242 400	256 419	264 500	263 725	258 799	169 075
X. Doenças do aparelho respiratório	231 511	260 825	254 298	253 555	239 710	169 430
XI. Doenças do aparelho digestivo	206 572	221 537	231 289	233 247	233 681	154 365
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	37 942	42 366	46 458	49 018	48 996	32 801
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec	55 293	50 374	51 387	51 322	47 868	30 294

conjuntivo

XIV. Doenças do aparelho geniturinário	136 891	156 629	167 637	168 309	170 780	110 269
XV. Gravidez parto e puerpério	423 163	444 937	442 187	444 008	438 337	296 751
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	43 314	49 348	51 353	53 797	52 737	36 457
XVII.Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	20 511	21 073	21 806	22 246	21 113	13 792
XVIII.Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	40 085	38 595	42 999	41 853	40 774	27 312
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	186 137	213 714	223 190	230 377	226 565	149 450
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	631	813	1 248	1 071	639	477
XXI. Contatos com serviços de saúde	90 617	63 817	60 347	58 795	57 714	36 808
TOTAL	2 144 703	2 255 602	2 334 227	2 344 353	2 315 257	1 548 744

APÊNDICE B – Indicação dos softwares utilizados nas análises e procedimentos realizados em cada um deles

SOFTWARES UTILIZADOS NAS ANÁLISES E PROCEDIMENTOS REALIZADOS

SOFTWARE	PROCEDIMENTOS
ESRI® ArcMap™ 10.0	<ul style="list-style-type: none"> - Composição das Grades regulares a partir dos dados do Universo do Censo Demográfico 2010 - Sobreposição às grades dos casos de dengue auferidos da Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba - Espacialização da Análise de Cluster em dois passos (<i>two-step cluster analysis</i>) e realização do buffer - Índice Local de Moran e buffer - Sobreposição dos pontos estratégicos e buffer - Cálculo e mapeamento da densidade demográfica (hab/km²) por unidade da grade regular - Cálculo e mapeamento da taxa de incidência por unidade da grade regular
PASW Statistics 10 (Release 18.0.0)	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de Cluster em dois passos (Two-step cluster analysis)
Microsoft® Excel 2007	<ul style="list-style-type: none"> - Composição das tabelas referentes: <ol style="list-style-type: none"> 1) à composição sociodemográfica do município de Caraguatatuba 2) à estrutura por sexo e idade da população que contraiu o vírus da dengue no período estudado 3) ao histórico da dengue no município
Microsoft® Word 2007	<ul style="list-style-type: none"> - Digitação e formatação do texto
R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/ .	<ul style="list-style-type: none"> - Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB – Zero-Inflated Negative Binomial Regression)

APÊNDICE C — Processo de Modelagem das regressões univariadas utilizando a Binomial Negativa Inflacionada de Zeros (ZINB)

Os modelos foram numerados (de m1.1 a m1.7). Abaixo indicamos qual é a variável na análise univariada, os comandos e as saídas. Observe-se que na saída dos modelos há uma divisão: a primeira parte compreende a modelagem sem os zeros e a segunda é realizada apenas com os zeros. Assim a Binomial Negativa Inflacionada de Zeros controla o efeito do excesso de zeros inerente ao nosso banco de dados. Interpretamos apenas os coeficientes da primeira parte, ou seja, aquela da qual foram retirados os zeros (em destaque no modelo 1.1).

Modelo 1.1. Variável independente: agua_inad.

```
## > m1.4 <- zeroinfl(casos ~ agua_inad + offset(log(num_morado)), data
## = den, dist = "negbin", EM = TRUE, link="logit")
## > summary(m1.4)
##
## Call:
## zeroinfl(formula = casos ~ agua_inad + offset(log(num_morado)), data
## = den, dist = "negbin", link = "logit", EM = TRUE)
##
## Pearson residuals:
##      Min      1Q  Median      3Q      Max
## -0.3251 -0.3188 -0.3075 -0.1621 33.8970
##
## Count model coefficients (negbin with log link):
##      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -6.2515     0.1561 -40.061 <2e-16 ***
## agua_inad    -2.0369     1.0717  -1.901  0.0574 .
## Log(theta)   -1.8779     0.1875 -10.017 <2e-16 ***
##
## Zero-inflation model coefficients (binomial with logit link):
##      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -7.6833     0.6088 -12.621 <2e-16 ***
## agua_inad     1.8998     1.6887   1.125  0.261
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Theta = 0.1529
## Number of iterations in BFGS optimization: 4
## Log-likelihood: -818.1 on 5 Df
```

Modelo 1.2. Variável independente: esg_inad.

```
## > m1.2 <- zeroinfl(casos ~ esg_inad + offset(log(num_morado)), data
## = den, dist = "negbin", EM = TRUE, link="logit")
## > summary(m1.2)
```

```
##
## Call:
## zeroinfl(formula = casos ~ esg_inad + offset(log(num_morado)), data
## = den, dist = "negbin", link = "logit", EM = TRUE)
##
## Pearson residuals:
##      Min      1Q  Median      3Q      Max
## -0.4311 -0.3755 -0.2682 -0.1194 127.8179
##
## Count model coefficients (negbin with log link):
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -4.9812     0.1095 -45.476 <2e-16 ***
## esg_inad     -0.2465     0.5577  -0.442  0.658
## Log(theta)   -1.6280     0.1173 -13.879 <2e-16 ***
##
## Zero-inflation model coefficients (binomial with logit link):
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -13.107      5.286  -2.479  0.0132 *
## esg_inad      9.184      5.987   1.534  0.1250
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Theta = 0.1963
## Number of iterations in BFGS optimization: 2
## Log-likelihood: -773.4 on 5 Df
```

Modelo 1.3. Variável independente: lixo_inad.

```
##      > m1.3 <- zeroinfl(casos ~ lixo_inad + offset(log(num_morado)), data
## = den, dist = "negbin", EM = TRUE, link="logit")
##      > summary(m1.3)
##
## Call:
## zeroinfl(formula = casos ~ lixo_inad + offset(log(num_morado)), data
## = den, dist = "negbin", link = "logit", EM = TRUE)
##
## Pearson residuals:
##      Min      1Q  Median      3Q      Max
## -0.3159 -0.3120 -0.3034 -0.2275 35.8743
##
## Count model coefficients (negbin with log link):
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -6.3550     0.1564 -40.643 <2e-16 ***
## lixo_inad    -5.5500     2.9405  -1.887  0.0591 .
## Log(theta)   -1.9310     0.1896 -10.184 <2e-16 ***
##
## Zero-inflation model coefficients (binomial with logit link):
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -7.7037     0.6516 -11.823 <2e-16 ***
## lixo_inad    -0.5436     5.1359  -0.106  0.916
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
```

```
##      Theta = 0.145
##      Number of iterations in BFGS optimization: 4
##      Log-likelihood: -823.7 on 5 Df
```

Modelo 1.4. Variável independente: proximidade.

```
##      > m1.1 <- zeroinfl(casos ~ proximidade + offset(log(num_morado)),
##      data = den, dist = "negbin", EM = TRUE, link="logit")
##      > summary(m1.1)
##
##      Call:
##      zeroinfl(formula = casos ~ proximidade + offset(log(num_morado)),
##      data = den, dist = "negbin", link = "logit", EM = TRUE)
##
##      Pearson residuals:
##      Min      1Q  Median      3Q      Max
##      -0.3477 -0.2999 -0.2892 -0.2261 29.5901
##
##      Count model coefficients (negbin with log link):
##      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
##      (Intercept)  -6.5533    0.1860 -35.230 <2e-16 ***
##      proximidade1  0.5140    0.2588  1.986  0.047 *
##      Log(theta)   -1.9176    0.1884 -10.181 <2e-16 ***
##
##      Zero-inflation model coefficients (binomial with logit link):
##      Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
##      (Intercept)  -7.3121    0.5616 -13.021 <2e-16 ***
##      proximidade1 -1.4872    1.5949  -0.932  0.351
##      ---
##      Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
##      Theta = 0.147
##      Number of iterations in BFGS optimization: 4
##      Log-likelihood: -819.4 on 5 Df
```

Modelo 1.5. Variável independente: prop_ate3sm.

```
##      > m1.6 <- zeroinfl(casos ~ prop_ate3sm + offset(log(num_morado)),
##      data = den, dist = "negbin", EM = TRUE, link="logit")
##      > summary(m1.6)
##
##      Call:
##      zeroinfl(formula = casos ~ prop_ate3sm + offset(log(num_morado)),
##      data = den, dist = "negbin", link = "logit", EM = TRUE)
##
##      Pearson residuals:
##      Min      1Q  Median      3Q      Max
##      -0.3319 -0.3261 -0.3100 -0.2141 28.5373
##
##      Count model coefficients (negbin with log link):
```

```
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept) -10.2229    0.8066 -12.674 < 2e-16 ***
## prop_ate3sm  4.2726    0.8825  4.841 1.29e-06 ***
## Log(theta)  -1.7967    0.2046  -8.780 < 2e-16 ***
##
## Zero-inflation model coefficients (binomial with logit link):
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept) -11.657     5.881  -1.982  0.0474 *
## prop_ate3sm  4.466     5.939   0.752  0.4520
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Theta = 0.1658
## Number of iterations in BFGS optimization: 10
## Log-likelihood: -814.7 on 5 Df
```

Modelo 1.6. Variável independente: n_branco.

```
## > m1.6 <- zeroinfl(casos ~ n_branco + offset(log(num_morado)), data =
## den, dist = "negbin", EM ## = TRUE, link="logit")
## > summary(m1.1)
##
## Call:
## zeroinfl(formula = casos ~ n_branco + offset(log(num_morado)), data =
## den, dist = "negbin", link ## = "logit", EM = TRUE)
##
## Pearson residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -0.4340 -0.3749 -0.2720 -0.1056 113.7953
##
## Count model coefficients (negbin with log link):
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept) -5.4891    0.2502 -21.935 <2e-16 ***
## n_branco     1.4723    0.7196  2.046  0.0407 *
## Log(theta)  -1.6375    0.1168 -14.025 <2e-16 ***
##
## Zero-inflation model coefficients (binomial with logit link):
##           Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept) -1836    1240845  -0.001  0.999
## n_branco     2592    1746363   0.001  0.999
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Theta = 0.1945
## Number of iterations in BFGS optimization: 1
## Log-likelihood: -770.7 on 5 Df
```

Modelo 1.7. Variável independente: dom_n_prop.

```
## > m1.7 <- zeroinfl(casos ~ dom_n_prop + offset(log(num_morado)), data =
## den, dist = "negbin", EM = TRUE, link="logit")
## > summary(m1.1)
```

```

##
## Call:
## zeroinfl(formula = casos ~ dom_n_prop + offset(log(num_morado)), data =
## den, dist = "negbin", link = "logit", EM = TRUE)
##
## Pearson residuals:
##      Min      1Q  Median      3Q      Max
## -0.4394 -0.3764 -0.2610 -0.1074  87.2816
##
## Count model coefficients (negbin with log link):
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -4.0750      0.2599 -15.676 < 2e-16 ***
## dom_n_prop   -2.5266      0.6472  -3.904 9.47e-05 ***
## Log(theta)   -1.5963      0.1200 -13.302 < 2e-16 ***
##
## Zero-inflation model coefficients (binomial with logit link):
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -0.8696      1.1595  -0.750 0.45329
## dom_n_prop  -33.7901      9.6925  -3.486 0.00049 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Theta = 0.2027
## Number of iterations in BFGS optimization: 1
## Log-likelihood: -765.6 on 5 Df

```

ANEXOS

ANEXO A – Tabela com o número de casos autóctones de dengue por bairro de residência no município de Caraguatatuba entre os anos de 2008 e 2013

NÚMERO DE CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE POR BAIRRO DE RESIDÊNCIA, CARAGUATATUBA, 2008-2013

BAIRRO	CASOS AUTÓCTONES DE DENGUE					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013*
Barranco Alto	02	00	66	50	02	42
Benfica	00	00	31	09	00	05
Canta Galo	00	00	15	6	00	03
Capricórnio	00	00	11	05	00	11
Caputera	01	00	133	104	08	44
Casa Branca	02	01	108	83	27	286
Centro	00	01	210	120	30	29
Cidade Jardim	00	00	28	19	00	09
Delfim Verde	00	00	00	00	00	02
Estrela D'Alva	01	01	73	38	04	07
Getuba	00	00	24	23	01	12
Golfinho	00	01	25	19	02	08
Indaiá	13	01	414	81	05	70
Ipiranga	00	01	72	10	00	02
Jaraguá	00	00	60	09	00	10
Jaraguazinho	09	01	182	86	11	33
Jardim Aruan	00	00	120	10	01	07
Jardim Britania	00	00	18	07	00	06
Jardim Califórnia	00	00	12	04	01	04
Jardim do Sol	00	00	01	00	00	03
Jardim Forest	00	00	27	00	00	01
Jardim Gaivotas	00	00	189	79	05	45
Jardim Gardemar	00	00	00	00	00	01
Jardim Itauna	00	00	12	02	00	00
Jardim Jaqueira	00	00	75	15	04	11
Jardim Maristela	00	00	54	04	00	00
Jardim Primavera	03	00	85	18	00	11
Jardim Rio Santos	01	00	00	00	00	00

Jardim Santa Rosa	00	00	04	01	00	02
Jardim Tarumã	00	00	05	06	00	02
Martim de Sá	01	02	104	78	08	69
Massaguaçu	00	00	82	75	04	87
Morro do Algodão	00	01	107	66	03	30
Olaria	62	00	119	270	01	337
Pegorelli	00	00	21	24	02	02
Pereque Mirim	01	00	103	193	04	93
Poço da Anta	00	00	00	00	00	01
Poiares	02	00	226	42	13	40
Pontal Santa Marina	00	00	37	16	03	09
Ponte Seca	00	00	148	115	06	41
Portal da Fazendinha	00	00	03	00	02	00
Portal do Patrimonio	00	00	00	01	00	01
Porto Novo	00	00	109	51		40
Praia das Palmeiras	00	00	39	36		15
Prainha	00	00	30	11	07	06
Recanto Verde Mar	00	00	00	00	00	01
Recanto do Sol	00	00	00	00	00	02
Rio Claro	00	00	02	07	00	01
Rio do Ouro	04	01	396	210	11	61
Serramar	00	00	00	03	00	00
Sertão dos Tourinhos	00	00	00	01	00	00
Sumaré	00	01	137	72	10	43
Tabatinga	00	00	13	07	00	11
Terralão	00	00	05	00	00	08
Tinga	04	08	497	69	07	64
Travessão	01	00	295	165	08	55
Vapapesca	00	00	00	01	00	00
Total	107	20	4500	2321	190	1683

FONTE: Secretaria Municipal de Saúde de Caraguatatuba, 2013

NOTA: * Dados atualizados até 05/11/2013

ANEXO B – Ficha do SINAN para notificação compulsória de casos de dengue

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

Dados clínicos (dengue com complicações, FHD e SCD)

A FHD em geral desenvolve-se entre o 3º e o 5º dia de doença, quando há o recrudescimento da febre. A presença de dor abdominal intensa, hepatomegalia dolorosa, hipotermia com sudorese, letargia/agitação, cianose, arritmias, hipotensão arterial/postural, vômitos persistentes, manifestações neurológicas são indicadores de que o paciente pode evoluir para FHD ou para um quadro mais grave de dengue.

Dados Clínicos-dengue com complicações e FHD	54	Manifestações Hemorrágicas?	<input type="checkbox"/>	55	Se sim, quais?	1- Sim 2- Não 9- Ignorado	
		1- Sim 2- Não 9- Ignorado			<input type="checkbox"/> Epistaxe	<input type="checkbox"/> Gengivorragia <input type="checkbox"/> Metrorragia <input type="checkbox"/> Petéquias	
					<input type="checkbox"/> Hematúria	<input type="checkbox"/> Sangramento Gastrointestinal <input type="checkbox"/> Prova do Laço Positiva	
	56	Houve extravasamento plasmático?	<input type="checkbox"/>	57	Se sim, Evidenciado por:	<input type="checkbox"/>	
		1- Sim 2- Não 9- Ignorado			1- Hemoconcentração 2- Derrames cavitários 3- Hipoproteinemia		
	58	Plaquetas (menor)		59	No Caso de FHD/SCD Especificar	<input type="checkbox"/>	
		mm ³		1 - Grau I 2 - Grau II 3 - Grau III 4 - Grau IV			
60	No Caso de Dengue com complicações, que tipo de complicações?					<input type="checkbox"/>	
	1- Alterações neurológicas	2- Disfunção cardiorrespiratória	3- Insuficiência hepática	4- Plaquetas <50.000 mm ³			
	5- Hemorragia digestiva	6- Derrames cavitários	7- Leucometria < 1000	8- Não se enquadra nos critérios de FHD			
61	Ocorreu Hospitalização?	<input type="checkbox"/>	62	Data da Internação	63	UF	
	1- Sim 2- Não 9- Ignorado					64	Município do Hospital
							Código (IBGE)
65	Nome do Hospital			Código	66	(DDD) Telefone	

Informações complementares e observações

Observações Adicionais

Investigador	Município/Unidade de Saúde	Cód. da Unid. de Saúde	
	Nome	Função	Assinatura
	Dengue	Sinan NET	SVS 25/09/2008