

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA SÉRGIO AROUCA
Doutorado em Saúde Pública**

**DENGUE, HETEROGENEIDADE E INDICADORES SÓCIO-
AMBIENTAIS: PARTICULARIDADES DA DINÂMICA DA
DENGUE EM NÍVEL LOCAL**

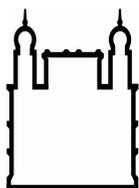
Regina Fernandes Flauzino

**Tese com vistas à obtenção do título de Doutor
em Ciências na Área de Saúde Pública**

**Orientadores: Dr. Reinaldo Souza dos Santos
Dra. Rosely Magalhães de Oliveira**

Rio de Janeiro, abril de 2009.

"Não sabendo que era impossível, foi lá e fez."
Jean Cocteau



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



**MINISTÉRIO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA SÉRGIO AROUCA
Doutorado em Saúde Pública**

Doutorado em Saúde Pública

Tese intitulada:

**DENGUE, HETEROGENEIDADE E INDICADORES SÓCIO-
AMBIENTAIS: PARTICULARIDADES DA DINÂMICA DA
DENGUE EM NÍVEL LOCAL**

Apresentada por

REGINA FERNANDES FLAUZINO

Banca examinadora composta pelos seguintes membros

**Prof^a. Dra. Hélia Kawa (Externo)
Prof^a. Dra. Marina Atanaka dos Santos (Externo)
Prof. Dr. Christovam de Castro Barcellos Neto (Interno)
Prof. Dr. Paulo Peiter (Interno)
Prof. Dr. Reinaldo Souza dos Santos (Orientador)
Prof^a. Dra. Rosely Magalhães de Oliveira**

Suplentes:

**Prof^a. Dra. Edna Massae Eyokoo (Externo)
Prof. Dr. Paulo César Basta (Interno)**

Dedicatória

Á Pedro por sua presença, fonte inesgotável de estímulo e energia.

AGRADECIMENTOS

- À DEUS que me permitiu ser filha de Rita Fernandes, um ente precioso que me iniciou nos caminhos da Saúde Pública;
- Ao meu orientador Dr. Reinaldo Souza dos Santos, minha fonte de incentivo, conhecimento e entusiasmo, amigo para todas as horas, suporte para os momentos difíceis;
- Ao professor Paulo Sabroza, pelos agradáveis debates, fonte de sabedoria e estímulo;
- Às irmãs Jussara e Denise e as sobrinhas Júlia e Gabriela pela tranquilidade para elaboração desta tese;
- Ao Osvaldo pelo apoio e carinho recebido;
- Às amigas Márcia Guimarães, Lúcia Mourão e Marileide pelo apoio nos momentos de desesperança;
- Aos colegas do Departamento de Epidemiologia da Universidade Federal Fluminense, pela oportunidade;
- Aos colegas, professores e funcionários da Secretaria Acadêmica e do Departamento de Grandes Endemias Samuel Pessoa, que acompanharam o desenvolvimento deste trabalho;
- À Ana Eppinghaus, Coordenadora de Vigilância em Saúde da Fundação Municipal de Saúde de Niterói pela disponibilização dos dados secundários,
- À Denise Erbas, pelo apoio logístico no trabalho de campo e valiosas sugestões;
- À equipe do PMF da Ilha da Conceição pelo apoio na execução das entrevistas;
- À equipe técnica do Laboratório de Geoprocessamento do ICICT/FIOCRUZ, pelo apoio no software e na análise espacial dos dados;
- À equipe técnica da Secretaria Municipal de Urbanismo e Controle Urbano pelo apoio no fornecimento dos mapas;
- A toda minha família, e aos amigos, que me apoiaram e compreenderam e relevaram a indisponibilidade de tempo e disposição para estarmos juntos: pelo auxílio nos momentos mais difíceis e pelo apoio na superação dos obstáculos;
- Ao Reinaldo, pela revisão e editoração do texto e pelas traduções em inglês.

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo analisar a distribuição temporal e espacial da dengue, no período de 1998 a 2006, utilizando a análise espacial aliada ao estudo de indicadores sócio-econômicos e ambientais como ferramenta para identificação de áreas prioritárias para o controle da dengue e contribuir para o aprimoramento dos métodos epidemiológicos para a identificação de características ambientais de risco de adoecer pela doença. O trabalho está apresentado em três artigos. No primeiro artigo, realizou-se análise da literatura sobre dengue procurando identificar fatores associados a ocorrência da doença levando-se em conta a unidade geográfica de agregação e o tipo de dados utilizados nos estudos. No segundo artigo, analisou-se a distribuição espaço-temporal da dengue em localidade da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, buscando associação com a heterogeneidade de características do ambiente urbano. No terceiro artigo, discutiram-se os indicadores sócio-ambientais e risco para ocorrência da dengue, levando em consideração as particularidades da dinâmica da doença em nível local. Concluiu-se que a heterogeneidade espacial das condições de vida e da incidência foi um achado presente em estudos com dados secundários, situação esta, verificada no estudo realizado em estudo local, onde percebeu-se a variação na distribuição da morbidade por áreas e que esta variação esteve influenciada por contextos específicos de cada localidade. Os dados secundários utilizados para análise mostraram-se deveras amplos, não permitindo uma análise mais fidedigna da realidade. Percebeu-se a necessidade de estudos baseados níveis locais e de construção de indicadores próprios para estes níveis. A metodologia de análise espacial utilizada permitiu a determinação de áreas prioritárias que contemplam a dinâmica da epidemia/endemia para além dos limites estritos dos setores censitários. O uso da análise espacial mostrou-se um recurso importante para estratificação de áreas prioritárias e úteis para instrumentalização dos níveis central e regional do planejamento das ações de controle, monitoramento e avaliação.

Palavras-chave: Dengue, análise espacial, indicadores sócio-ambientais, epidemiologia.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the space-time dengue distribution between 1998 and 2006, using the spatial analysis combined the study of socio-economic and environmental indicators as a tool for identifying priority areas for the dengue control and contribute for the improvement of epidemiological methods to identify environmental characteristics of dengue risk. The work is presented in three papers. In the first one, there was a literature review on dengue, seeking to identify associated factors with occurrence of the disease taking into account the geographic unit of aggregation and the type of data used in the studies. In the second article analyzes the spatial-temporal distribution of dengue in the locality of the city of Niterói, Rio de Janeiro, seeking association with a variety of characteristics of the urban environment. In the third one, we discuss the socio-environmental indicators and risk for dengue occurrence, taking into account the dynamics particularities of disease at the local level. We concluded that spatial heterogeneity in living conditions and the incidence was found in the studies with secondary data. This aspect was confirmed in an ecological study, where was associated the changes in the dengue distribution in areas and that this distribution was influenced by specific contexts of each locality. The secondary data used for analysis proved to be rather large, not allowing a more accurate analysis of reality. Realized the need for studies based on local level and construction of indicators suitable for these level. The methodology of spatial analysis used enabled the determination of priority areas that include the dynamics of epidemic / endemic beyond the strict limits of the census tracts. The use of spatial analysis showed to be an important resource for stratification of priority areas and useful tool for the government levels to planning actions of control, surveillance and evaluation.

Key-words: Dengue, spatial analysis, socio-environmental indicators, epidemiology.

SUMÁRIO

	Pág.
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
APRESENTAÇÃO	01
INTRODUÇÃO	05
OBJETIVOS	12
ARTIGO 1: Heterogeneidade espacial como indicador de risco para dengue	14
ARTIGO 2: Distribuição espaço-temporal e heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais	32
ARTIGO 3: Indicadores sócio-ambientais e dengue: particularidades da dinâmica da doença em nível local	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
	87
REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES	
ANEXOS	92

LISTA FLUXOGRAMA

Artigo I

Fluxograma	Fluxograma dos Estudos para a Revisão	30
-------------------	---------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Artigo II

Tabela 1	Ruas e setores censitários da Ilha da Conceição, Niterói, com concentração de casos de dengue - 1998-2006.	47
Tabela 2	Casos e incidência por setores censitários – 1998-2006- Ilha da Conceição – Niterói	48

Artigo III

Tabela 1	Síntese das entrevistas dos informantes chaves por setores censitários– Ilha da Conceição – Niterói - 2008	76
Tabela 2	Síntese das entrevistas dos informantes chaves por setores censitários– Ilha da Conceição – Niterói - 2008	78

LISTA DE FIGURAS

Artigo II

Figura 1	Classificação, situação e tipo de setores censitários - Ilha da Conceição, Niterói, RJ.	49
Figura 2	Kernel da distribuição dos casos de dengue por períodos e setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, 1998-2001.	50
Figura 3	Kernel da distribuição dos casos de dengue por períodos e setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, 2002-2005.	51
Figura 4	Kernel da distribuição dos casos de dengue por períodos e setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, 2006.	52

Artigo III

Figura 1	Classificação, situação e tipo de setores censitários-Ilha da Conceição, Niterói, RJ.	75
-----------------	---	----

LISTA DE QUADROS

Artigo III

Quadro 1	Proposta de variáveis para construção de indicadores de dengue	79
-----------------	--	----

ABREVIATURAS – SIGLAS

CAPES	= Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
ICICT	= Instituto de Ciência e Tecnologia
IBGE	= Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CLIN	= Companhia de Limpeza Urbana
CNS	= Conselho Nacional de Saúde
FMSN	= Fundação Municipal de Saúde de Niterói
PMF	= Programa Médico de Família
FUNASA	= Fundação Nacional de Saúde
RIPSA	= Rede Interagencial de Informação para a Saúde
SIG	= Sistema de Informação Geográfica
SINAN	= Sistema de Notificação de Agravos

APRESENTAÇÃO

Esta Tese é o resultado do projeto "*Indicadores Sócio-Ambientais e Vigilância da Dengue: O Caso De Niterói*" apresentado para a banca de qualificação, em junho de 2007.

A dengue é uma doença que produz sérias implicações sócio-econômicas, tornando-se um alto risco para a economia de um país. Possui importância particular para a saúde pública por se expressar com freqüência sob a forma de epidemias, afetando um grande número de pessoas, num curto período de tempo, podendo produzir um grande número de óbitos.

Uma importante questão na saúde pública diz respeito ao tipo de instrumento a ser utilizado como método de avaliação rápido, confiável e cientificamente válido para auxiliar a apreciação de programas de prevenção e controle de doenças como a dengue.⁷

Uma das maneiras de se conhecer mais detalhadamente as condições de saúde da população é através do uso de mapas que permitam observar a distribuição espacial de situações de risco e de problemas de saúde. A abordagem espacial, permite a integração de dados demográficos, sócio-econômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados.⁷

Nesse contexto, no estudo de doenças, a utilização de agregados espaciais, em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) permite análises espaciais complexas. Mediante rápida formação e alternância de cenários, propicia aos planejadores e administradores subsídios para a tomada de decisões e contribui para uma melhor compreensão dos problemas atuais de saúde.³

Apesar desses aspectos, observa-se que os estudos que buscam associar a ocorrência da dengue com condições sócio-econômicas e ambientais, numa procura de aproximação com a complexidade da ocorrência da doença, nem sempre encontram resultados esperados e concordantes. Vários autores apontam uma relação proporcionalmente inversa ao nível de incidência da doença com condições de vida.^{22,31} Em oposição, outros apontam uma relação positiva entre as condições de vida e a ocorrência da doença.^{4,36} Esses autores relatam que as diferentes associações encontradas nos

resultados das pesquisas podem estar relacionadas ao tipo de unidade espacial utilizada (setor censitário, bairros, distritos e/ou municípios).

A dificuldade para a análise de dados pode ser decorrente da limitação resultante da agregação espacial, já que, dependendo do nível de agregação, a captação da realidade pode não ser a mais adequada.¹

A sistematização de conhecimentos produzidos é de grande valia para a obtenção de uma visão panorâmica da produção científica sobre determinado tema e contribui para a tomada de decisões de cunho político e institucional. No caso da dengue, a sistematização de estudos que relacionam casos no tempo e no espaço, analisando a difusão e a distribuição espacial da doença, pode contribuir para o fornecimento, a adaptação e a otimização do uso de ferramentas de controle e vigilância da doença; e identificar marcadores de risco potenciais da dengue para auxiliar no planejamento de ações para a proteção da população, além de subsidiar futuras pesquisas científicas.

O interesse em analisar os indicadores sócio-ambientais utilizados nos estudos da doença e estabelecer uma correlação entre as ações de vigilância e controle da dengue, vinculadas às políticas de saneamento ambiental, decorre da necessidade de se compreender as diferentes expressões epidêmicas nas diferentes regiões atingidas; e com isto fornecer informações que auxiliem o estabelecimento de estratégias mais efetivas para o seu controle.

Este trabalho teve como objetivo realizar análise dos estudos sobre dengue que relacionaram indicadores sócio-econômicos e ambientais com unidades espaciais na busca de uma melhor compreensão do comportamento da doença.

Esta Tese é composta por três artigos. No primeiro, "*Heterogeneidade espacial como indicador de risco para dengue*", aceito para publicação na Revista Panamericana de Salud Publica, buscou-se identificar na literatura fatores associados à ocorrência da dengue levando-se em conta a unidade geográfica de agregação e o tipo de dados utilizados nos estudos. Realizou-se revisão de estudos sobre dengue que relacionaram indicadores sócio-econômicos e ambientais com unidades de agregação. Os estudos foram classificados em dados primários (inquéritos) e dados secundários. Os estudos pautados em inquéritos e dados secundários apresentaram resultados

semelhantes em relação ao tipo de agregação utilizada. A heterogeneidade espacial de condições de vida e da incidência foi presente em 80% dos trabalhos com dados secundários que utilizaram geoprocessamento. No segundo, *“Distribuição espaço-temporal e heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais”*, submetido à Revista de Saúde Pública, foi realizada análise espaço-temporal da ocorrência da dengue em uma localidade da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, buscando associação com a heterogeneidade dos indicadores socioeconômicos e de características do ambiente urbano. Foram georreferenciados 1212 casos de dengue no período de 1998 e 2006, e posteriormente agregados por setores censitários, visando identificar áreas de risco. Os casos agrupados em períodos interepidêmicos e epidêmicos foram analisados através de operações entre camadas em ambiente SIG. O método de kernel foi utilizado para identificação de conglomerados com maior intensidade de casos e o método de varredura espacial de Kulldorff utilizado para confirmação estatística dos *clusters*. Observou-se que a parcela economicamente ativa foi a mais atingida na área de estudo. Os métodos para análise espacial utilizados, mostraram-se úteis e apropriados para estudo epidemiológico de dengue em nível local. Ressalta-se que ao classificar os setores censitários, se evidenciou a heterogeneidade espacial desses em relação às condições de vida. A análise também permitiu constatar heterogeneidade dentro de alguns setores, além de diferenciais na distribuição espaço-temporal do risco de ocorrência da dengue.

No último estudo, *“Indicadores sócio-ambientais e dengue: particularidades da dinâmica da doença em nível local”* buscou-se discutir os indicadores sócio-ambientais e risco para a ocorrência da dengue, levando em consideração as particularidades da dinâmica da doença em nível local. Neste estudo foram efetuadas observações diretas e realizadas entrevistas com informantes-chaves. As entrevistas tiveram o intuito de identificar aspectos sócio-ambientais e comportamentais entre as localidades comparando as diferenças existentes na tentativa de apontar fatores ambientais e sociais que permitissem manter ou não a produção da doença nas áreas selecionadas. A proposta foi a de caracterizar a localidade quanto às condições de saneamento e possíveis processos de degradação ambiental que possam estar

relacionados à transmissão da doença e, obter dados que possam ser úteis para a construção de novos indicadores sócio-ambientais. Observou-se a presença de heterogeneidade nas áreas estudadas e a necessidade de construção de indicadores apropriados para estudos locais.

Buscou-se assim, com estes estudos, contribuir para uma melhor compreensão da dinâmica da transmissão da dengue e aprimorar as metodologias de estratificação de áreas de risco e determinação de áreas prioritárias para os programas de controle da dengue e outras ações em vigilância da saúde.

1. INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença infecciosa aguda e sistêmica, transmitida de uma pessoa a outra por meio de mosquitos hematófagos do gênero *Aedes*. Tem sido considerada uma das mais importantes doenças causadas por vírus e um dos maiores problemas de saúde pública no mundo em virtude de sua circulação nos cinco continentes e do grande potencial para causar formas graves e letais.³³

A Organização Mundial da Saúde estima que entre 50 a 100 milhões de pessoas são infectadas anualmente, em mais de 100 países, particularmente em países tropicais onde a umidade e a temperatura favorecem a proliferação do mosquito vetor.³³

Entre as doenças reemergentes, é uma das que mais se constitui em problema grave de saúde pública. O seu mecanismo de transmissão e a sua etiologia são bem conhecidos. Contudo o seu espectro clínico é muito amplo, variando de formas assintomáticas ou oligossintomáticas até formas graves e letais, com a presença de hemorragias e/ou choque ainda não existindo uma vacina para a sua prevenção.³³

É uma doença de transmissão essencialmente urbana, ambiente no qual se encontram todos os fatores fundamentais para a sua ocorrência: o homem, o vírus, o vetor e principalmente as condições políticas, econômicas e culturais que forma a estrutura que permite o estabelecimento da sua cadeia de transmissão.

O crescimento urbano propicia grande fonte de indivíduos suscetíveis e infectados concentrados em áreas restritas. Este fato, associado às condições precárias de saneamento básico, moradia inadequada e fatores culturais e educacionais proporcionam condições ecológicas favoráveis à transmissão dos vírus da dengue pelo *Aedes aegypti*, mosquito que se adaptou perfeitamente a esse ambiente, através do processo de domiciliação.^{12,16}

O vetor da dengue possui preferência pelo habitat urbano especificamente os criadouros artificiais, em áreas domiciliares e peridomiciliares, onde proliferam na água acumulada em recipientes de qualquer natureza: reservatórios de água, latas, garrafas, pneus, fontes

ornamentais, vasos de plantas e uma infinidade de produtos descartados pela sociedade que contenham água limpa.³⁵ Ressalta-se, que os ovos depositados pelo mosquito podem sobreviver por mais de um ano em ambiente seco e formar novas larvas em contato com a água.⁵

Lagrotta¹⁵ aponta que os produtos industrializados podem ter contribuído para dispersão e densidade do vetor no ambiente humano, devido à disposição no ambiente destes artefatos sem qualquer preocupação com o tratamento adequado, aumentando o volume de lixo e favorecendo o estabelecimento de populações de animais indesejáveis, que passam a ocupar esses recipientes como abrigo ou local de criação, mantendo uma relação mais estreita com o homem. Contudo, afirma que os macro-criadouros, como os tonéis e caixas d'água, assumem importância maior para manutenção das altas densidades do vetor da doença. Pois se tornam resultantes da falta de estrutura dos imóveis e do armazenamento inadequado da água, decorrente da irregularidade de abastecimento de água, uma vez que a população, na incerteza do abastecimento da mesma, acondiciona-a em recipientes não apropriados, criando condições de receptividade para a proliferação do vetor.

A proliferação do mosquito vetor da dengue nos grandes centros urbanos, também está relacionada ao processo migratório da população, pois ao não se dotar as cidades de equipamentos e estruturas que atendessem as necessidades dos migrantes, estas “incham”, propiciando o surgimento de condições precárias de habitação e saneamento.¹⁵

Linhares e Celestino¹⁷ ressaltam que dentre os macro e micro determinantes que podem estar facilitando a disseminação do vetor da dengue merecem registro: a intensificação das trocas comerciais entre os países, os movimentos migratórios, a alta densidade populacional nas áreas metropolitanas, o crescimento desordenado das cidades, onde o abastecimento irregular da água e a inadequada coleta e armazenamento do lixo facilitam a proliferação do vetor.

As condições sócio-econômicas e culturais das populações expostas também podem interferir no cuidado com o saneamento doméstico e, portanto ser um elemento provável no controle da doença.²³

No Programa de Controle da Dengue⁶, o componente 1 referente à Vigilância Epidemiológica, recomenda como fundamental, entre as medidas de combate a dengue, a melhoria do saneamento básico e do saneamento domiciliar, no sentido de evitar a proliferação dos criadouros de mosquito.

Com base no conhecimento da história natural das doenças transmitidas por vetores e da instituição de mecanismos para seu controle, diversos programas tem sido efetuados no Brasil para a diminuição do risco de transmissão de doenças transmitidas por mosquitos. Das experiências com o controle da febre amarela urbana (polícia sanitária e campanhas) até a reintrodução da dengue no Brasil, muitas questões e dificuldades foram observadas no decorrer das décadas de 80 e 90.²³

A incorporação da dengue no cenário do processo saúde-doença da população nos remete à uma reflexão sobre as ações sanitárias executadas no ambiente urbano e a sua complexidade no momento atual, com vistas a preocupação e institucionalização da questão ambiental urbana.²³

As práticas específicas para o controle da dengue e o combate ao vetor, embora tenham sido objeto de diversas estratégias para o seu enfrentamento, não tem conseguido êxito na atualidade haja vista as epidemias de dengue e dengue hemorrágica em diversos municípios brasileiros.^{33,34}

O setor saúde, na incapacidade de conter a transmissão da doença em períodos de epidemia, se prepara para o combate da doença, adotando as seguintes condutas: - a culpabilização das vítimas: tratando os cuidados com a eliminação do vetor como responsabilização individual, devido a maioria dos criadouros dos vetores estão no intra e peri-domicílio²¹ - a formação de "brigadas mata mosquito", com mobilização tanto da sociedade civil como do exército e contratação "às pressas" de agentes de saúde pelos governos municipais estaduais e ou federais.¹⁰ Embora haja uma comoção social em época de epidemias, nos outros períodos do ano, o silêncio em relação ao problema se faz presente.

Aspectos sócio- econômicos da dengue

Apesar de a grande maioria dos casos de dengue notificados no Brasil ter sido de caráter benigno, a doença tem tido implicações sócio-econômicas

importantes, pois incide em grandes centros urbanos, gera absenteísmo ao trabalho, reduz o fluxo de turismo, aumenta a demanda aos serviços de saúde e exige o dispêndio de grandes quantidades de recursos financeiros.¹⁹

De acordo com Service,²⁷ em Singapura, cerca de 95% dos criadouros de *A. aegypti* estavam associados com a atividade humana e a distribuição da dengue hemorrágica estava fortemente associada com a densidade de criadouros. Além disso, os criadouros estavam concentrados nas áreas mais antigas e pobres da cidade, e que eram mais densamente habitadas pela população humana, enfatizando a associação entre dengue hemorrágica e a pobreza.

Para Paulino,²² os grandes centros urbanos, são em geral, pólos regionais de desenvolvimento geradores de um fluxo populacional que pode representar um fator de difusão do vírus da dengue. O fato do grande contingente populacional neles presente e da complexidade dos problemas sociais e políticos que afetam a qualidade ambiental e de vida, confere aos centros urbanos uma grande importância estratégica no combate à dengue.

A ocupação territorial nessas cidades não é homogênea, desta forma podem-se identificar recortes nessa paisagem que refletem as formas de ocupação econômico-sociais, que por sua vez determinam condições ambientais, como moradia, adensamento populacional e saneamento ambiental, que são fatores propícios para a ocorrência de dengue.

Sabroza et al,²⁶ destacam que as doenças transmitidas por vetores urbanos, como a dengue, apresentam-se como marcadores de condições de receptividade às doenças produzidas de acordo com o modelo de organização social adotado, estabelecendo um circuito econômico espacial secundário que é a principal característica demográfica e social do nosso modelo de desenvolvimento desigual e integrado.

Para os autores a endemização da dengue aponta para algumas sérias limitações e distorções do modelo de controle de endemias em áreas urbanas no Brasil, destacando-se:

1. Impossibilidade de acesso de agentes do serviço público a determinadas áreas controladas por narcotraficantes, impedindo a cobertura na distribuição de focos larvários.

2. Distribuição inexistente ou intermitente de água nas áreas periféricas, obrigando a manutenção de reservatórios improvisados, que favorecem a reprodução do vetor.
3. Deficiente coleta de lixo, que leva à acumulação de recipientes onde se dar o desenvolvimento da fase larvário do vetor.

Destaca-se ainda que os serviços de saúde, incapazes de eliminar os criadouros, procuram reduzir o risco de epidemias diminuindo a transmissão com o uso de inseticidas por aspersão e na água doméstica, o que representa custos operacionais e materiais elevados, além de problemas ambientais. Além disso, à medida que a transmissão vai sendo limitada às áreas periféricas, a própria prioridade inicial do controle e sua repercussão na imprensa diminuem. Dessa forma, a doença tende a manter-se endêmica, restrita, sobretudo a determinados grupos sociais.

Indicadores sócio-ambientais de produção e ocorrência da dengue

Em paralelo a discussão sobre a adoção de políticas de combate ao vetor da dengue, é importante destacar de que maneira os indicadores têm sido utilizados na vigilância e controle da doença.

Procurando compreender a dinâmica da ocorrência da dengue, no seu processo de emergência e difusão, diversos indicadores são utilizados. Para a análise relacionada às condições de saneamento são utilizados indicadores cujas variáveis são limitadas às coberturas de rede de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de coleta de lixo. Estes dados são obtidos no IBGE, colhidos no processo de realização dos Censos decenais.

Estudos como os de Rojas,^{24,25} Linhares e Celestino,¹⁷ Silva,²⁸ e Barcellos,³ apontam a necessidade da ampliação do uso de indicadores de saneamento básico para o uso de indicadores ambientais, onde seriam inclusas variáveis que poderiam ter maior capacidade de poder explicativo, e conseqüentemente ajudar no entendimento dos determinantes e condicionantes para a ocorrência da doença, pois os indicadores atualmente utilizados não dão conta de explicar esta situação.

Importância de estudos em Nível Local

Em uma proposta de modelo de vigilância baseado no processo de produção da dengue, Donalísio,⁸ argumenta que a epidemia pode e deve ser estudada em suas relações com a estrutura social e urbana, a qual, em dado momento histórico e político, interage com a transmissão da enfermidade, e que esta deve ser vista no contexto da organização da vida, nas diversas regiões onde ela ocorre.

De acordo com Siqueira,³⁰ o estudo da localidade ganha importante destaque, uma vez que é neste nível que o processo de transmissão da doença se concretiza. O estudo a nível local permite observação de variáveis e indicadores que em outros níveis de análise não seriam perceptíveis, uma vez que cada localidade possui uma historicidade própria, fruto de processos sociais e políticos singulares

A realização de investigações sobre as condições particularidades da ocorrência da dengue poderá contribuir para o entendimento do papel dos grupos sociais, levando em conta os seus limites e possibilidades, na complexa dinâmica da cadeia de transmissão da doença, podendo inclusive, acrescentar importantes elementos na discussão das estratégias de prevenção e controle mais adequadas.

2. JUSTIFICATIVA

A vigilância e controle da dengue têm sido um desafio para a saúde pública, as ações lógicas para a prevenção e controle preconizadas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e propostas no Plano Nacional de Controle da Dengue⁶ possuem como pressuposto principal para o controle da doença a individualização desse controle e responsabilizam a população pelo fracasso na contenção da dispersão e instalação da dengue nas cidades. Porém, a precariedade nos serviços regulares de abastecimento de água, de coleta de lixo e drenagem urbana, obriga a população a adotar medidas de reserva de água e destinação de lixo que favorecem as condições para reprodução do vetor.^{15,33}

Os indicadores utilizados pelos programas e estudos científicos, para avaliação do impacto das ações, por sua vez, não conseguem refletir de fato o

alcance ou não deste processo, pois não conseguem discriminar adequadamente as condições de receptividade no processo de saúde e doença relacionada à dengue que possam estar determinando ou condicionando a sua emergência e ou permanência nos espaços habitados pelo homem.

Acreditamos que com a incorporação de técnicas e métodos de diferentes campos da ciência, seja possível construir indicadores que poderiam melhor explicar o processo de produção da doença e contribuir para sua vigilância e controle.

Vale ressaltar que a grande maioria dos trabalhos que versam sobre o exposto, citados nos parágrafos anteriores, utilizou métodos de geoprocessamento, demonstrando a importância desta ferramenta na análise epidemiológica da dengue, através de uma abordagem sócio-ambiental.

O município de Niterói foi escolhido para a análise do estudo por proporcionar condições de trabalho favorecedoras, pois além de ser área de atuação da autora, possui infra-estrutura de serviços públicos, saúde e saneamento de boa qualidade permitindo melhor acesso para a análise mais particulares dos condicionantes da doença, e principalmente por ser este projeto parte integrante de um estudo sobre dengue em Niterói, atualmente coordenado por pesquisadores do Departamento de Endemias Samuel Pessoa, Escola Nacional de Saúde Pública.

Niterói está situado na Região Metropolitana II do Estado do Rio de Janeiro, possui uma população estimada de 459.451 hab. (2000), 100% urbanizada, sendo o quinto mais populoso do Estado. De acordo com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) está em 1ª lugar em comparação com os demais municípios do Rio de Janeiro e em 3ª em relação aos municípios brasileiros (PNUD Brasil, 2000).

Apesar de sua privilegiada posição e do relativo conhecimento das características urbanas e sócio-econômicas, Niterói não escapou da Dengue, foi o município da região metropolitana, em que os coeficientes de incidência estiveram entre os mais elevados do Estado. No município, nas epidemias da dengue, foram contabilizados 40.269 casos da doença. Os anos de 1996,

1998, 2001 e 2002 foram os que mais concentraram números de casos. Tendo, respectivamente, as incidências de 3,58 - 8,0 – 28,1 – e 44,3/1000hab.²⁹

Neste município foi isolado pela primeira vez o sorotipo 2, que ao co-circular com o sorotipo 1 já existente, favorecido pelas condições propícias relativas a infestação do vetor da doença, permitiu a disseminação da doença com a conseqüente ocorrência de casos de FHD.²⁰

Os estudos realizados no município demonstram diversidade de resultados com distribuição geográfica não uniforme de casos, gerando diversas hipóteses sobre o padrão de comportamento da doença e dificuldade de análise em função da agregação de dados disponíveis.^{1,20}

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Investigar o uso de indicadores sócio-ambientais em estudos epidemiológicos, pautados em geoprocessamento, sobre risco da ocorrência de dengue.

3.2. Objetivos Específicos

- 1.** Identificar fatores associados à ocorrência da dengue levando-se em conta a unidade geográfica de agregação e o tipo de dados utilizados nos estudos.
- 2.** Analisar a distribuição espaço-temporal da dengue em localidade da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, buscando associação com a heterogeneidade de características do ambiente urbano e de indicadores sócio-ambientais.
- 3.** Discutir o uso de indicadores sócio-ambientais em relação à estimativa de risco para a ocorrência da dengue, levando em consideração as particularidades da dinâmica da doença em nível local.

**HETEROGENEIDADE ESPACIAL COMO INDICADOR DE RISCO
PARA DENGUE¹**
SPATIAL HETEROGENEITY AS DENGUE RISK INDICATOR

¹ Aceito para publicação na Revista Panamericana de Salud Publica

HETEROGENEIDADE ESPACIAL COMO INDICADOR DE RISCO PARA DENGUE

SPATIAL HETEROGENEITY AS DENGUE RISK INDICATOR

RESUMO

OBJETIVO: Buscou-se identificar fatores associados à ocorrência da dengue levando-se em conta a unidade geográfica de agregação e o tipo de dados utilizados nos estudos.

MÉTODO: Foi realizada revisão de estudos sobre dengue que relacionaram indicadores sócio-econômicos e ambientais com unidades de agregação. Os estudos foram classificados em dados primários (inquéritos) e dados secundários.

RESULTADOS: Estudos pautados em inquéritos e dados secundários apresentaram resultados semelhantes em relação ao tipo de agregação utilizada. A pobreza não foi fator preponderante para o risco da doença. A heterogeneidade espacial de condições de vida e da incidência foi presente em 80% dos trabalhos com dados secundários que utilizaram geoprocessamento.

PALAVRAS-CHAVE: Epidemiologia, dengue, geoprocessamento, indicadores sócio-ambientais.

ABSTRACT

OBJECTIVE: The goal of this paper is to identify associated factors to dengue occurrence, according geographic unit aggregation and the kind of used data.

METHOD: We did a literature review of studies that analyzed dengue, socioeconomics and environmental indicators and units of aggregation. The studies were classified in primary (surveys) and secondary data.

RESULTS: Both, primary and secondary data studies, shown similar results according to used aggregation. The poverty was not preponderant factor for dengue risk. The spatial heterogeneity of life conditions and the dengue incidence was present in 80% of the studies with secondary data that used geoprocessing.

KEY WORDS: Epidemiology, dengue, geoprocessing, socio-environmental indicators.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma arbovirose que vem preocupando as autoridades sanitárias de todo o mundo em virtude de sua circulação nos cinco continentes e o grande potencial para causar formas graves e letais de doença. Cerca de 2,5 bilhões de pessoas encontram-se sob o risco de se infectarem, particularmente em países tropicais onde a umidade e a temperatura favorecem a proliferação do mosquito vetor.¹

Uma importante questão na saúde pública diz respeito ao tipo de instrumento a ser utilizado como método de avaliação rápido, confiável e cientificamente válido para auxiliar a apreciação de programas de prevenção e controle de doenças como a dengue. Por suas características, as técnicas de geoprocessamento podem ser um importante instrumento para o planejamento, monitoramento e avaliação dos programas de saúde.²

Uma das maneiras de se conhecer mais detalhadamente as condições de saúde da população é por intermédio de mapas que permitam observar a distribuição espacial de situações de risco e de problemas de saúde. Permitindo, a abordagem espacial, a integração de dados demográficos, sócio-econômicos e ambientais, promovendo o inter-relacionamento das informações de diversos bancos de dados.³

Nesse contexto, a utilização de agregados espaciais, em especial com os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), na análise de doenças permite análises espaciais complexas mediante rápida formação e alternância de cenários, que propiciem aos planejadores e administradores em geral subsídios para a tomada de decisões e contribuam para uma melhor compreensão dos problemas atuais de saúde.^{2,4}

Apesar dessa premissa, observa-se que os estudos que buscam associar a ocorrência da dengue com condições sócio-econômicas e ambientais, numa procura de aproximação com a complexidade da ocorrência da doença, nem sempre encontram resultados esperados e concordantes. Vários autores apontam uma relação proporcionalmente inversa ao nível de incidência da doença com condições de vida.^{5,9} Em oposição, outros apontam uma relação positiva entre as condições de vida e a ocorrência da doença.^{10,11} Esses autores relatam que as diferentes associações encontradas nos

resultados das pesquisas podem estar relacionadas ao tipo de unidade espacial utilizada (setor censitário, bairros, distritos e/ou municípios).

A dificuldade para a análise de dados, segundo, pode ser decorrente da limitação resultante da agregação espacial, já que, dependendo do nível de agregação, a captação da realidade pode não ser a mais adequada.¹²

Dependendo do modo como as variáveis foram agregadas para descrever grandes regiões, podem produzir grande variação de resultados. Este problema pode ser agravado quando existem desigualdades sócio-econômicas e de infra-estrutura e à medida que a agregação aumenta, a informação das co-variáveis poderá discriminar menos as regiões e, conseqüentemente, os resultados poderão tornar-se enganosos.¹³ Sendo assim, estudar o efeito de diferentes formas de agregação dos dados no tempo e no espaço pode ser relevante para os estudos da distribuição dos riscos da doença.¹⁴

Nesse contexto, Silveira¹⁵ encontrou “padrões complexos, que não corroboraram a expectativa baseada no senso comum, de uma relação linear entre dengue e pobreza em Niterói, Estado do Rio de Janeiro. Os resultados encontrados não pareceram consistentes com as hipóteses mais comumente levantadas para explicar o comportamento da dengue”. Para o autor, “as características sócio-ambientais particulares do município devem ser as mais relevantes para compreender o comportamento do processo endêmico-epidêmico da doença (pp.73)”.

A sistematização de conhecimentos produzidos é de grande valia para a obtenção de uma visão panorâmica da produção científica sobre determinado tema e contribui para a tomada de decisões de cunho político e institucional. No caso da dengue, a sistematização de estudos que relacionam casos no tempo e no espaço, analisando a difusão e a distribuição espacial da doença, pode contribuir para o fornecimento, a adaptação e a otimização do uso de ferramentas de controle e vigilância da doença e identificar marcadores de risco potenciais da dengue para auxiliar no planejamento de ações para a proteção da população, além de subsidiar futuras pesquisas científicas.

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise dos estudos sobre dengue que relacionaram indicadores sócio-econômicos e ambientais com

unidades espaciais na busca de uma melhor compreensão do comportamento da doença.

METODOLOGIA

A busca bibliográfica foi conduzida nas bases MEDLINE, SciElo, Lilacs e Banco de teses CAPES, utilizando-se a combinação dos termos dengue, *Sistema de Informação Geográfica, análise espacial, geoprocessamento, sensoriamento remoto e indicadores sócio-econômicos e ambientais*. Além disso, foi conduzida busca manual de publicações com base nas referências bibliográficas listadas nos artigos identificados.

Foram incluídas publicações até dezembro de 2007 em que o tema dengue e geoprocessamento e indicadores sócio-econômicos e ambientais fossem abordados, nos idiomas inglês, português ou espanhol. Foram excluídos estudos nos quais foram testadas associações entre variáveis individuais e dengue, com abordagem no vetor, teses e dissertações com artigos publicados, artigos que referiam no título a combinação das palavras-chaves, mas no seu conteúdo o tema dengue, agregação espacial e indicadores sócio-econômicos não foram abordados (Fluxograma 1).

O processo de seleção dos estudos foi realizado pela própria autora, e para a extração dos dados foi construído um formulário específico onde foram coletadas informações concernentes a: autor e ano, ano de desenvolvimento do estudo, idioma do país, cidade e área do estudo, tipo e periódico da publicação, objetivo do estudo, tipo de agregação espacial, indicadores sócio-econômicos e atributos utilizados, tipos de *software*, resultados e limitações.

Os trabalhos selecionados foram divididos em inquérito sorológico e em dados secundários dos órgãos oficiais de saúde. Tal divisão pretendeu buscar diferenças no padrão de análise entre estudos de agregação espacial oriundos de dados primários e de dados secundários. Alguns autores declaram preferência por estudos baseados em inquéritos sorológicos, uma vez que eles tendem a contribuir para a diminuição do viés que pode ocorrer pela análise de estudos cuja base de dados é de origem secundária.¹⁶

As unidades espaciais de análise foram classificadas nos seguintes níveis: município, distritos sanitários, bairros e ou agregados de bairros, regiões

administrativas, setores censitários e bairros. Agregado espacial, neste estudo, é considerado como agregações dessas unidades espaciais.

Os indicadores sócio-econômicos utilizados foram os preconizados pela RIPSA.¹⁷ Os indicadores ambientais foram relacionados à drenagem urbana, limpeza pública e pontos estratégicos para vigilância de *Aedes aegypti*, de acordo com o preconizado pela FUNASA.¹⁸ A utilização desses parâmetros teve como finalidade obter maior nível de comparabilidade entre os estudos analisados.

Foram identificados trabalhos que fazem associação entre dengue e heterogeneidade espacial e, por isso, essa categoria foi incluída.

A heterogeneidade espacial foi definida neste estudo como um determinado espaço geográfico onde se encontram populações em diferentes estratos sócio-econômicos. Esse espaço pode ser um agregado de unidades espaciais como setores censitários, bairros e/ou distritos sanitários.

A heterogeneidade de incidência e/ou de distribuição de casos está relacionada às diferentes condições de vida dos diferentes estratos sociais que ocupam o espaço. A maneira como os espaços são ocupados por populações de diferentes estratos sócio-econômicos pode tornar tais espaços vulneráveis e criar condições favorecedoras para produção e reprodução de doenças.^{19,20}

Assim, no caso da dengue, ao se referir à heterogeneidade espacial de distribuição de casos e/ou incidência, estamos nos referindo também à heterogeneidade espacial de condições de vida. Cada localidade possui uma historicidade própria, fruto de processos sociais e políticos singulares. Podendo ser, neste nível, evidenciada a particularidade dos processos de transmissão da doença em que a produção e reprodução se concretizam.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca proporcionou o encontro de 22 trabalhos tendo em vista os critérios utilizados. Em relação ao país de origem, 100% foram produzidos na América Latina (19 no Brasil: 5 dissertações de mestrado, 1 tese de doutorado e 13 artigos; 1 produzido na Argentina, 1 na Venezuela, 1 produzido em Cuba). Os estudos produzidos em outros continentes, especialmente na Ásia,

versaram sobre o vetor e/ou estudaram variáveis relacionadas ao ambiente rural, por isso foram excluídos deste estudo.

Os artigos selecionados foram publicados em inglês, português ou espanhol. Constatou-se que 6 estudos foram pautados em inquéritos sorológicos e 16 em estudos de dados secundários. Desses, 11 estudos foram pautados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Na análise dos dados, observou-se que, dos estudos com inquérito sorológico, somente um utilizou SIG; nos estudos de dados secundários, 11 utilizaram SIG.

I – Inquéritos Sorológicos

As variáveis “presença prévia da doença” e “vacina contra febre amarela” estavam presentes em todos os artigos selecionados. Dentre eles, somente um ²² usou SIG. Os Indicadores sócio-econômicos e ambientais utilizados foram: demográficos (sexo, idade, densidade, situação civil, condições de moradia), sócio-econômicos (instrução, renda), cobertura (instalação sanitária – água e esgoto, lixo) e ambientais (presença de inservíveis).

Em relação ao nível de agregação, foi identificado apenas um estudo pautado em cada unidade espacial descrita a seguir: município²³, distrito sanitário¹⁰ e bairro.²⁴ Três estudos utilizaram como unidade de análise os setores censitários.^{16, 21, 22}

No que tange aos fatores de risco, nos estudos cujas unidades eram municípios e distritos sanitários, foi identificado risco na população de maior renda.^{10, 23} Contudo, em relação ao sexo, faixa etária e escolaridade não houve diferença estatística nesses. A presença de heterogeneidade espacial na distribuição de casos foi detectada no estudo de Vasconcellos¹⁰, que utilizou como unidade espacial os distritos sanitários. Em relação ao estudo com bairros²⁴, foi identificado risco em mulheres, não havendo diferenciação por faixa etária. Já os estudos com base em setores censitários^{22, 16 e 21} identificaram risco nas faixas etárias mais elevadas e correlação positiva entre soropositividade e escolaridade. O estudo que utilizou indicador ambiental²¹ identificou risco em setores censitários que apresentaram presença de

inservíveis. Nos estudos de setores censitários, não foi identificada diferença de risco entre as diferentes condições de vida.

II- Dados secundários

Dos 16 estudos com dados secundários pautados agregação espacial, identificou-se apenas um artigo produzido em Venezuela³⁴, Cuba³⁵ e Argentina,³⁶ os demais foram produzidos no Brasil. Os indicadores sócio-econômicos e ambientais utilizados nos estudos com dados secundários foram: demográficos – sexo, idade, densidade demográfica, situação civil, razão de dependência, razão de masculinidade, condições de moradia; sócio-econômicos – instrução, renda, índice de pobreza, favelas; cobertura de serviços – instalação sanitária de água e esgoto, coleta de lixo; ambientais e operacionais – (Índice de Infestação e criadouros do vetor, borracharias, cemitérios, ferro-velho); climáticos/meteorológicos – índice pluviométrico, umidade relativa e temperatura; e temporais – ano, mês e estações climáticas.

Em relação ao nível de agregação, o estudo que utilizou município como unidade de análise identificou como fatores de risco a faixa etária de 15-49 anos e a presença de criadouros; não encontrou, todavia, diferença entre os sexos.²⁵

Dos estudos que utilizaram bairros como unidade de análise,^{12,13,15,26,27,28,34} três^{12,27,28} identificaram o sexo feminino como mais exposto ao risco de dengue. Nos demais,^{13,15,25,34} não se encontrou diferença de risco entre os sexos. A faixa etária em que se identificou maior risco foi aquela, segundo Machado,²⁷ considerada economicamente ativa, que variou de 20-29 anos no trabalho de Santos²⁶ a 20-39 anos no trabalho de Ribeiro.²⁸ Risco para dengue foram também identificados em áreas de maior concentração de indivíduos, grande diversidade econômica, forte adensamento populacional, alta densidade domiciliar, alta densidade de lotes vagos (terrenos baldios), grande via de circulação de mercadorias e pessoas, falta de oferta de emprego e áreas com deficiência no sistema de coleta de esgoto.^{26, 34}

A heterogeneidade espacial de incidência de casos só não foi identificada em um estudo.²⁸ Quando se leva em consideração o uso do SIG,

todos os quatro estudos que utilizaram essa ferramenta identificaram heterogeneidade espacial.^{13,15, 27,34}

Ainda em relação aos estudos com bairros e SIG, o estudo de Ferreira¹³ utilizou indicadores ambientais e demonstrou que a presença de criadouros foi fator de risco para a doença; neste, os indicadores ambientais utilizados na análise foram a presença de criadouros para o vetor tais como: presença de borracharias, cemitérios, ferro-velho, terreno baldio e caixas d'água descobertas.

Ressalta-se que nos estudos por bairros a pobreza não foi fator preponderante para risco da doença.

O estudo de Medronho²⁹ utilizou regiões administrativas como unidade espacial e identificou riscos de ocorrência de dengue nas regiões onde havia maior percentual de população favelada, maior densidade demográfica, menor cobertura de água encanada, de instalação sanitária própria e de iluminação elétrica. O desfecho difere dos demais estudos ao concluir que a diminuição do risco está associada à melhora dos parâmetros econômicos da população e que ocorre homogeneidade espacial na distribuição da incidência dos casos.

Os fatores de risco identificados com estudo de unidade espacial de distritos sanitários³⁰ foram: a faixa etária elevada, presença de áreas densamente povoadas e maior proporção de população carente; porém o último fator, de acordo com Teixeira,¹⁶ pode ser reflexo de viés de notificação, visto que essa população utiliza em maior volume os serviços públicos de saúde, que são a principal fonte de notificação de doenças e agravos à saúde.

Em relação aos estudos baseados em setores censitários, Paulino⁵ utilizou a estratificação de setores censitários como método de análise com a finalidade de caracterizar aglomerados de setores com características sócio-ambientais possivelmente homogêneas. Dos quatro estudos, todos associaram o risco de contrair dengue aos setores com maior renda, e três^{31,32,33} identificaram heterogeneidade espacial da distribuição de casos. A utilização de SIG foi identificada nos estudos.^{31,32 e 33}

Martinez³⁵, e Bottinelli³⁶ utilizaram a metodologia de estratificação de quarteirões, buscando identificar agregados com características sócio-ambientais relativamente homogêneas, estratificação espacial da

vulnerabilidade à dengue e identificação de áreas de risco. Em ambos foram utilizados SIG.

Na análise para fatores de risco, ficou evidente que os agregados de quarteirões que apresentaram alta densidade populacional, presença de grandes centros comerciais e educacionais, e presença de vetor foram os que constituíram os de maior risco para a doença. Áreas com presença de alojamento para turistas e hotéis, associadas à presença de vetor, foram consideradas também de risco.³⁵ De forma semelhante, Bottinelli³⁶ identificou áreas de risco em agregados de quarteirões onde havia forte intercâmbio de pessoas e presença de vetor.

A heterogeneidade espacial de casos foi identificada nesses dois estudos. A elevada diferenciação entre os quarteirões sugere diferenças na vulnerabilidade espacial para a introdução e transmissão da dengue nos seus interiores, e a elevada associação estatística com a espacialidade dos casos notificados valida os resultados da estratificação espacial da vulnerabilidade da dengue.³⁵

III- Comparação entre os estudos de acordo com a unidade espacial

Municípios

Tanto o estudo pautado em dados secundários²⁵ quanto o soroepidemiológico²³ apresentaram resultados semelhantes ao evidenciar maior risco nas faixas etárias mais elevadas e de não haver diferenças entre sexos Torres³⁷ comenta que as populações afetadas pela dengue em localidades antes indenes são aquelas de faixa etária mais elevadas, por serem mais suscetíveis, e as mulheres, por conta da característica domiciliar do vetor. No entanto, apesar de terem sido conduzidos em anos de epidemias recentes, a última característica não foi observada nos estudos que utilizaram a agregação por município.^{23,25}

O estudo de dados secundários que utilizou variáveis ambientais revelou a associação entre dengue e a presença de criadouros na localidade.²⁵

Distritos Sanitários

A heterogeneidade espacial da distribuição da doença foi ressaltada nos dois tipos de estudo que utilizaram a agregação por distritos sanitários^{10,30} divergem, entretanto, quanto aos indicadores sócio-econômicos e demográficos de risco.

Os resultados apresentados por Vasconcellos¹⁰ que se baseou em dados primários, apontam para uma relação maior de risco em áreas de maior poder aquisitivo, já o estudo de dados secundários³⁰ aponta o risco em áreas de grande diversidade econômica e populacional, podendo este fato estar diretamente relacionado à heterogeneidade espacial da distribuição da doença.

Não foram observadas diferenças significativas na incidência de dengue em relação às variáveis sexo, idade e escolaridade nos dois tipos de estudo. Os níveis de exposição dos diferentes segmentos da população são semelhantes, reforçando a tese de que a infecção não tem lugar particular para ocorrer, podendo se dar tanto nos domicílios, como nas escolas ou locais de trabalho.¹⁰

Bairros

A predominância do sexo feminino foi relatada nos estudos feitos mediante inquéritos sorológicos²⁴ e nos estudos com dados secundários.^{12,27,28} Em relação à idade, no estudo sorológico,²¹ todas as faixas foram atingidas; porém os resultados dos estudos de dados secundários apontam para maior risco em faixas etárias mais elevadas, em consequência, as economicamente ativas.^{26,12,27,13,28,15,34}

Sistemas de Informações Geográficas foram utilizados em quatro estudos com dados secundários.^{27,13,28,34} Em todos a heterogeneidade espacial foi presença marcante, demonstrando que a distribuição da incidência da doença não foi uniforme no espaço. Os resultados desses estudos apontam também para o maior risco em áreas de melhores condições de vida, não sendo a pobreza um fator preponderante para o aumento ou diminuição do risco de adquirir dengue.

Em relação aos indicadores ambientais e de cobertura de serviços, a presença de criadouros e a água não proveniente de rede geral de abastecimento são apontados como fatores de risco para a doença.^{13,26}

Setores Censitários

Neste nível de agregação espacial, utilizado nos estudos de distribuição espacial da dengue, a heterogeneidade espacial também se fez presente nos dois tipos de estudo. O que os diferencia em termos de resultado são os indicadores sócio-econômicos e de cobertura de serviços.

Nos estudos de dados primários^{16,21} não foi encontrada diferença de risco entre as condições de vida e espaços ocupados; observou-se, todavia, maior risco para as faixas etárias mais elevadas e as com maior escolaridade.

No estudo de Barcellos³¹ foi evidenciado maior possibilidade de adquirir dengue nas áreas de população de maior renda. Contudo, este estudo analisou dados de casos importados, pois a área, até o momento do estudo, não tinha casos autóctones. Os estudos que estratificaram os setores com diferentes riscos^{5,33} encontraram resultados semelhantes: nível de incidência inversamente proporcional às condições de vida. As áreas de maior risco foram consideradas os agregados de setores censitários bem adensados, que possuíam população de menor renda e escolaridade, habitações simples e com carência de serviços básicos. Importante ressaltar que tais estudos foram realizados durante ou após a ocorrência da 1ª epidemia de dengue nestas localidades.

Quarteirões

Neste nível de agregação foram selecionados somente dois estudos com dados secundários. A estratificação de quarteirões, com a finalidade de representar espacialmente a vulnerabilidade à dengue e identificar áreas de risco, foi testada sendo identificada heterogeneidade espacial de casos com a utilização de Sistemas de Informações Geográficas

Os fatores de risco identificados foram alta densidade populacional, presença de grandes centros comerciais e educacionais e presença de vetor. A presença de vetor em áreas de agregados de quarteirões com alojamento para

turistas e hotéis³⁵ e em áreas com forte intercâmbio de pessoas³⁶ foram consideradas áreas de risco.

Os autores validam a utilização de agregados de quarteirões ao afirmar que a estratégia permite estratificar espacialmente a vulnerabilidade da dengue por meio da identificação de áreas com diferentes associações estatísticas dos casos notificados.

CONCLUSÕES

Os estudos de inquéritos e dados secundários com o mesmo tipo de agregação espacial apresentam resultados semelhantes. A heterogeneidade foi identificada em cerca de 80% destes trabalhos, sendo mais freqüente em estudos realizados em regiões que sofreram mais de uma epidemia pela doença. Semelhante distribuição espacial da doença ficou mais evidente em estudos que utilizaram Sistemas de Informações Geográficas e nível de agregação espacial de maior escala, tais como bairros, setores censitários e quarteirões.

De acordo com Favier³⁸ espera-se que no futuro estudos levem em consideração, em seus modelos, o grau de heterogeneidade existente e que possam afetar epidemias como as de dengue, o que foi evidenciado em seu estudo desenvolvido em escala local. Além disso, estudos pautados em Sistema de Informações Geográficas podem permitir a análise em nível regional com dados coletados em escalas locais.

Verifica-se que os estudos de dados secundários levaram em consideração a agregação de unidades espaciais e as características ambientais, típicos de estudos ecológicos³⁹ e, diferentemente daqueles baseados em inquéritos sorológicos, que abordam especialmente características dos indivíduos, não se preocupando com o nível ambiental. Como a complexidade da dengue está intimamente relacionada com as características ecológicas do ambiente além das do indivíduo, os estudos que utilizaram agregados de unidades espaciais aliados à análise das características ambientais locais permitiram analisar com maior completude a doença e oportunizaram a identificação de heterogeneidade espacial nas localidades estudadas.

Importante ressaltar que estudos com abordagens de localizações espaciais e uso de Sistemas de Informações Geográficas são recentes na área de saúde e aos poucos estão se tornando imprescindíveis para a análise da determinação das doenças. Esses tipos de estudo permitem um importante resgate do papel da atmosfera sócio-ambiental na produção e reprodução da doença e permitem, também, em última análise, mediante seus resultados capacitar os serviços de saúde no controle e vigilância da doença.³⁹

REFERÊNCIAS

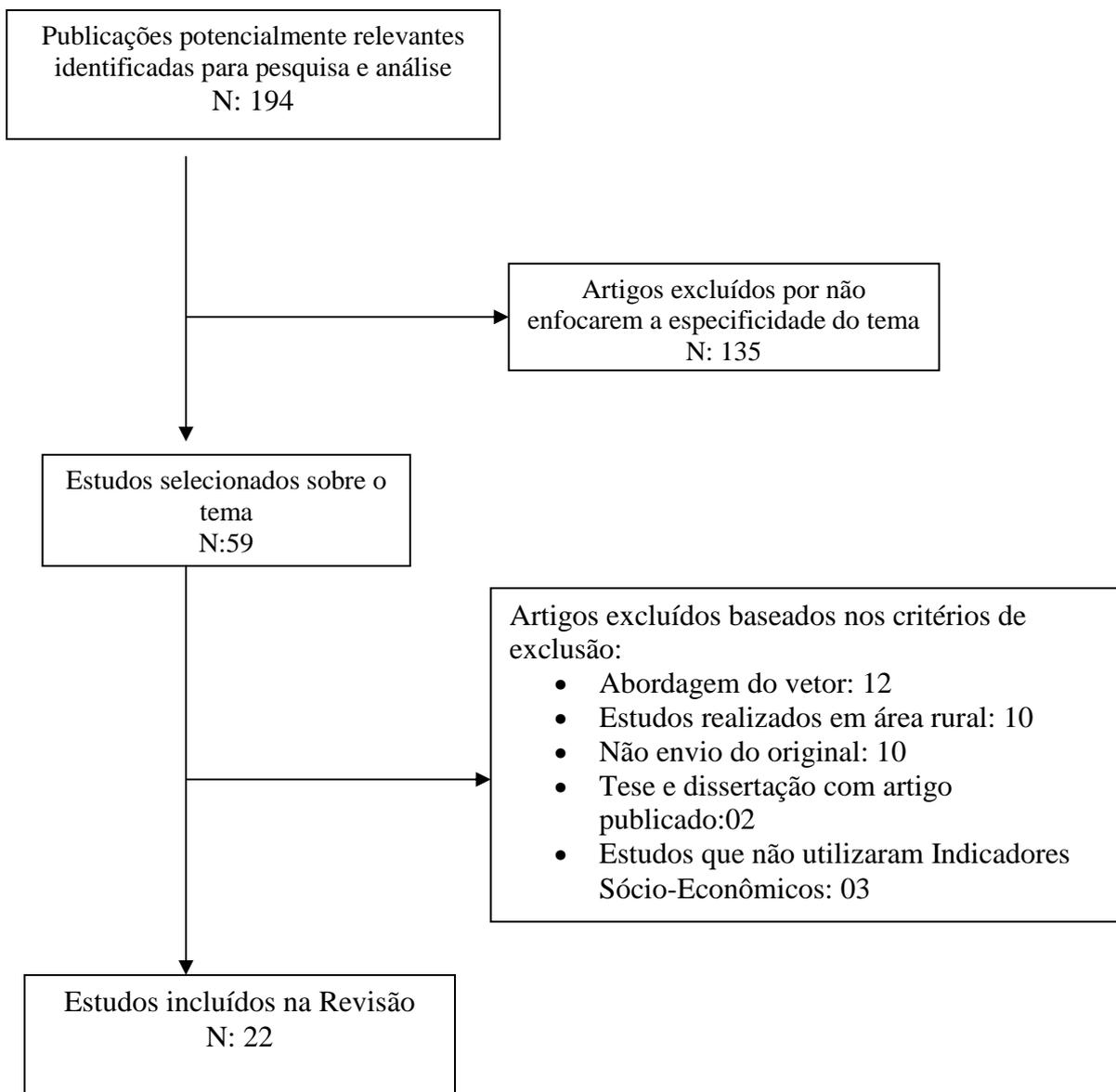
1. Tauil PL. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad Saude Publica* 2002; 18(3):867-71.
2. Lagrotta MTF. *Geoprocessamento de indicadores entomológicos na identificação de áreas imóveis e recipientes chaves no controle do Aedes aegypti* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2006.
3. Carvalho MS, Pina MF, Santos S. *Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde*. Brasília: Organização Panamericana da Saúde/Ministério da Saúde; 2000.
4. Barcellos C, Santos SM. Colocando dados no mapa: A escolha da unidade de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. *Informe Epidemiológico SUS* 1997; 6:21-29.
5. Paulino AIC, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes sócio-econômicos em uma localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev Saude Publica* 1998; 32(3):232-36.
6. Vasconcelos PFC, Mota K, Straatmann A, Santos-Torres S, Rosa APAT, Tavares Neto J. Epidemia de dengue em Ipujiara e Prado, Bahia. Inquérito soro-epidemiológico. *Rev Soc Bras Med Trop* 2000; 33(1):61-67.
7. Costa MAR. *A ocorrência do Aedes aegypti na Região Noroeste do Paraná: Um estudo sobre a epidemia da dengue em Paranavaí - 1999, na perspectiva da geografia médica* [Dissertação]. São Paulo: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita/Presidente Prudente; 2004.

8. Maciel IJ. *Avaliação epidemiológica do dengue no município de Goiânia no período de 1994 a 1997* [Dissertação]. Goiás: Instituto de Medicina Tropical, Universidade Federal de Goiás; 1998.
9. Siqueira Junior, JB. *Vigilância do dengue: aplicação de diagramas de controle e análise espacial no município de Goiânia-Goiás* [Dissertação]. Goiás: Instituto de Medicina Tropical, Universidade Federal de Goiás; 2001.
10. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Rosa APAT, Timbó MJ, Rosa EST, Lima HR et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Rev Saude Publica* 1998;32(5):447-54.
11. Barcellos C, Pustai AK, Weber MA, Brito MRV. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005;38(3):246-50.
12. Alcoforado VM. *Dengue 2001-2002, município de Niterói: Um estudo ecológico utilizando modelos hierárquicos bayesianos* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2005.
13. Ferreira GS. *Análise espaço-temporal da distribuição dos casos de dengue na cidade do Rio de Janeiro no período de 1986 a 2002* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2004.
14. Almeida MCM. *Distribuição espacial de casos notificados de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, 1996-2002: Identificação de conglomerados e fatores de risco associados* [Dissertação]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais; 2004.
15. Silveira, NAP. *Distribuição territorial de dengue no município de Niterói, 1996 a 2003* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2005.
- 16 Teixeira MG. *Dinâmica de circulação do vírus do dengue em um complexo centro urbano* [Tese]. Salvador: Instituto de Saúde da Comunidade, UFBA; 2000.
17. RIPSAs - Rede Interagencial de Informações para a Saúde. *Indicadores básicos de saúde no Brasil: conceitos e aplicações*. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2002.

18. Fundação Nacional de Saúde. *Dengue, instruções para pessoal de combate ao vetor: Manual de normas técnicas*. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde; 2001.
19. Sabroza PC, Toledo, LM, Osanai CH. A Organização do espaço e processos endêmicos-epidêmicos. In: Leal MC, Sabroza PC, Rodrigues RH, Bus PM, eds. *Saúde, Ambiente e Desenvolvimento*. Vol. II. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/Abrasco; 1992:57-77.
20. Bernard P, Charafeddine R, Frohlich KL, Daniel M, Kestens Y, Potvin L. Health inequalities and place: A theoretical conception of neighbourhood. *Soc Sci Med* 2007; 65(9):1839-52.
21. Heukelbach J, Oliveira FAZ, Kerr-Pontesand LRS, Feldmeier H. Risk factors associated with an outbreak of dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. *Trop Med Int Health*. 2001;6(8):635-42.
22. Siqueira Júnior JB, Martelli CMT, Maciel IJM, Oliveira RMO, Ribeiro MGR, Amorm FP, et al. Household survey of dengue infection in Central Brazil: Spatial point pattern analysis and risk factors assessment. *Am J Trop Med Hyg* 2004;71(5):646-51.
23. Vasconcellos PFC, Lima JWO, Raposo ML, Rodrigues S G, Travassos da Rosa JFS, Amorim SMC, et al. Inquérito soro-epidemiológico na Ilha de São Luis durante epidemia de dengue no Maranhão. *Rev Soc Bras Med Trop* 1999; 32(2):171-79.
24. Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa EIS, Freitas RB, Degallier N, Rodrigues SC, Travassos da Rosa APA. Epidemia de febre clássica de dengue causada pelo tipo 2 em Araguaína, Tocantins, Brasil. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 1993; 35(2):145-48.
25. Gonçalves Neto VS, Rebelo JM. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. *Cad Saude Publica* 2004; 20(5):1427-31.
26. Santos A. Geografia da dengue em Uberlândia na epidemia de 1999. *Caminhos de Geografia* 2004; 3(11)35-52.
27. Machado JP. *Dengue e condições de vida no município de Nova Iguaçu: uma abordagem espacial* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2007.

28. Ribeiro AF, Marquesi GRAM. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev Saude Publica* 2006; 40(4):671-6.
29. Medronho R. *A geografia da dengue no Município do Rio de Janeiro: Uma análise do Geoprocessamento* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 1993.
30. Teixeira MG. Epidemiologia da dengue em Salvador- Salvador Bahia, 1995-1999. *Rev Soc Bras Med Trop* 2001;34(3):269-74.
31. Barcellos C, Pusta AK, Weber MA, Brito MRV. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento *Rev Soc Bras Med Trop* 2005;38(3):246-50.
32. Mondini A, Chiaravalloti Neto F, Sanches MG, Lopes JCC. Análise espacial da transmissão de dengue em uma cidade de porte médio do interior paulista. *Rev Saude Publica* 2005; 39(3):444-51.
33. Almeida MCM, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Spatial Vulnerability to Dengue in a Brazilian Urban Area During a 7-Year Surveillance. *J Urban Health* 2007; 84(3):334-45.
34. Barrera R, Delgado N, Jiménez M, Villalobos I, Romero Y. Estratificación de una ciudad hiperendémica en dengue hemorrágico. *Rev Panam Salud Publica* 2000;8(4):225-33.
35. Martinez TTP, Rojas LI, Valdes LS, Remond R. Vulnerabilidad espacial al dengue. Una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de La Habana. *Rev Cubana Salud Publica* 2003; 29(4): Versión ON-LINE.
36. Bottinelli OR, Marder G, Ulón SN, Ramírez L, Sario, HR. *Estratificación de áreas de Riesgo-Dengue en la ciudad de Corrientes mediante el uso de los (SIG) Sistemas de Información Geográfico*. Argentina: UNNE; 2002.
37. Torres EM. *Dengue*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2005.
38. Favier C, Schmit D, Muller-Graf CDM, Cazelles B, Degallier N, Mondet B et al. Influence of spatial heterogeneity on an emerging infectious disease: the case of dengue epidemics. *Proc. R. Soc. B* 2005;272: 1171-7.
39. Souza-Santos R, Carvalho MS. Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saude Publica* 2000;16(1):31-42.

Fluxograma dos Estudos para a Revisão sobre dengue, tipo de agregação e dados utilizados



**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E HETEROGENEIDADE ESPACIAL
DA DENGUE EM ESTUDOS LOCAIS²**

*SPACE-TIME DISTRIBUTION AND SPATIAL HETEROGENEITY OF DENGUE
IN LOCAL LEVEL STUDIES*

² Submetido a Revista de Saúde Pública

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL E HETEROGENEIDADE ESPACIAL DA DENGUE EM ESTUDOS LOCAIS

Space-time distribution and spatial heterogeneity of dengue in local level studies

RESUMO

OBJETIVO: Análise espaço-temporal da ocorrência da dengue em uma localidade da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, buscando associação com a heterogeneidade dos indicadores socioeconômicos e de características do ambiente urbano.

MÉTODOS: Foram georreferenciados 1212 casos de dengue registrados no SINAN entre 1998 e 2006, posteriormente agregados por setores censitários. Os setores foram classificados em favela, estaleiro e urbano, visando identificar áreas homogêneas para a ocorrência da doença. Os casos foram agrupados 5 períodos: 2 interepidêmicos 1998-2000 e 2003–2005; 3 epidêmicos 2001, 2002 e 2006 e analisados através de operações entre camadas em ambiente SIG. Para identificação de conglomerados com maior intensidade de casos, utilizou-se o método de kernel. O método de varredura espacial de Kulldorff foi usado para confirmação estatística desses clusters.

RESULTADOS: Dos 1212 casos, 57% ocorreram no sexo feminino. As faixas etárias mais atingidas foram de 20 à 29 anos (20,5%) e entre 30-39 anos (17,7%). Observou-se que os casos permaneceram nos setores denominados favelas. A análise espacial de Kulldorff confirmou os conglomerados espaciais identificados por kernel. Não se observou diferença de comportamento da doença ao longo dos períodos.

CONCLUSÕES: A parcela economicamente ativa foi a mais atingida na área de estudo. Em relação aos métodos para análise espacial utilizados, o de Kulldorff mostrou-se útil, pois, confirmou que o kernel pode ser apropriado para estudo epidemiológico de dengue em nível local. É importante ressaltar que ao classificar os setores censitários, se evidenciou a heterogeneidade espacial desses setores em relação as condições de vida. A análise também permitiu constatar heterogeneidade dentro de alguns setores, além de diferenciais na distribuição espaço-temporal do risco de ocorrência da dengue.

PALAVRAS-CHAVES: Dengue. Epidemiologia. Análise Espacial. Estatística Espacial.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To analyze space-time occurrence of dengue fever in a locality of Niterói, State of Rio de Janeiro, aiming association with the heterogeneity of socioeconomic indicators and urban environmental characteristics.

METHODS: A total of 1212 dengue fever cases, from 1998 to 2006, recorded in SINAN were georeferenced and aggregated according census tract. The census areas were classified in 5 periods, 2 interepidemics 1998-2000 and 2003-2005; and 3 epidemics 2001, 2002 and 2006; and analyzed based on comparison of GIS layers. We used kernel and Kulldorff, spatial scan statistic, methods to identify and confirm statistically spatial clusters.

RESULTS: Dengue fever occurred mainly in female (57%) and in adults age groups, 20–29 years old (20.5%) and 30-39 years old (17.7%). It was observed that the cases remained in favelas, The spatial scan statistics confirmed the hot spots areas pointed out by kernel estimation. There was no difference in behavior of the disease over time.

CONCLUSIONS: The economically active population was the most affected in the area. About the methods used for spatial analysis, the spatial scan statistic proved to be useful, therefore, confirmed that the kernel may be appropriate for epidemiological study of dengue in local level. It is important to emphasize that the classification of census tracts, pointed out the spatial heterogeneity of these sectors regarding the life conditions. The analysis also indicates heterogeneity in a few sectors, in addition to differential spatial-temporal distribution of the risk dengue occurrence.

KEY WORDS: Dengue. Epidemiology. Spatial Analysis. Spatial Scan Statistic

INTRODUÇÃO

Estudos que buscam associar a ocorrência da dengue com condições sócio-econômicas e ambientais, numa procura de aproximação com a complexidade da ocorrência da doença, nem sempre encontram resultados esperados e concordantes. Vários autores apontam uma relação proporcionalmente inversa entre nível de incidência da doença e condições de vida.^{19,22} Em oposição, outros apontam uma relação positiva entre as condições de vida e a ocorrência da doença.^{26,2} Esses autores relatam que as diferentes associações encontradas nos resultados das pesquisas podem estar relacionadas ao tipo de unidade espacial utilizada, uma vez que dependendo do nível de agregação a captação da realidade pode não ser a mais adequada.

Dependendo do modo como as variáveis foram agregadas podem haver grande variação de resultados. Este problema pode ser agravado quando existem desigualdades sócio-econômicas e de infra-estrutura e à medida que a agregação aumenta, a informação das co-variáveis poderá discriminar menos as regiões e, conseqüentemente, os resultados poderão tornar-se enganosos.⁸ Sendo assim, estudar o efeito de diferentes formas de agregação dos dados no tempo e no espaço pode ser relevante para os estudos da distribuição dos riscos da doença.¹

Seguindo este pressuposto, alguns autores que têm desenvolvido estudos sobre essas associações, identificaram a ocorrência de dengue em áreas que possuem heterogeneidade quanto aos indicadores sócio-econômicos e ambientais.^{3,6}

Este trabalho tem como objetivo fazer a análise espaço-temporal da ocorrência da dengue em uma localidade da cidade de Niterói, Rio de Janeiro, buscando associação com a heterogeneidade dos indicadores socioeconômicos e de características do ambiente urbano.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Bairro da Ilha da Conceição situa-se na região norte do município de Niterói, é um bairro adensado, de ocupação antiga. Sua área é de aproximadamente 1 km² cuja população residente representa 1,37% do total do

município. No censo de 2000,¹⁰ a ilha apresentava 6438 moradores, 1879 domicílios e uma densidade populacional de 6,4 hab/km².

Desde o início do Século XX, a indústria naval foi atividade principal da localidade, estreitada com a construção do porto de Niterói em 1927. Sua população é constituída de pescadores, operários navais, ferroviários e principalmente de descendentes de imigrantes portugueses, os primeiros ocupantes da Ilha. Em relação ao ambiente urbano, o bairro caracteriza-se por uma ocupação espacial horizontal, onde há quase que exclusividade de casas isoladas: 99,19% do total, em oposição a um número bastante reduzido de apartamentos e outros tipos de domicílios que representam juntos somente 0,81% do total. Destaca-se que apesar do censo 2000¹⁰ não ter registrado domicílios em favelas, estes são encontrados no bairro, sobretudo no Morro do MIC. No outro extremo da ilha — ao Norte — encontramos uma área com domicílios precários conhecido localmente como Biboca. O morro do MIC, apesar da ocupação desordenada, apresenta residências de alvenaria. Com o esvaziamento da indústria naval e a saída dos grandes estaleiros, permanecem no bairro apenas algumas pequenas e médias empresas que terceirizam os seus serviços para os grandes estaleiros da região. O comércio do bairro vende artigos de primeira necessidade, e apresenta algumas casas especializadas em artigos para a indústria naval e pesqueira e conta ainda com uma agência bancária e fábricas de gelo para abastecer barcos pesqueiros (www.nitideal.com.br/bairros - acessado em 28/10/08).

A partir do ano de 2000, observa-se a revitalização da indústria naval com o retorno de estaleiros de médio e pequeno porte. A necessidade de contingente humano para o funcionamento e manutenção da Ponte Rio – Niterói junto com a revitalização da indústria naval favoreceu a criação de um fluxo migratório no bairro, que torna a sua população flutuante em determinados períodos do ano (www.nitideal.com.br/bairros - acessado em 28/10/08).

A Ilha da Conceição foi selecionada para o estudo, por ser um dos bairros da região norte de Niterói que permaneceu com casos de dengue entre 1998 e 2006 e por ter sido o segundo bairro com maior incidência no mesmo período.

Fonte e Análise de Dados

Os registros dos casos de dengue foram fornecidos pela Coordenação de Vigilância em Saúde da Fundação Municipal de Saúde de Niterói, para o período de 1998 a 2006. Foram identificados 1256 casos notificados no SINAN (Sistema Nacional de Agravos de Notificação).

A base Cartográfica do bairro da Ilha da Conceição, com eixos de ruas, foi cedida pela Secretaria de Urbanismo e Controle Urbano da Prefeitura de Niterói. Algumas ruas encontravam-se sem nome. Para que isso não tivesse um impacto negativo no processo de georreferenciamento dos endereços, foi realizada uma atualização com o auxílio do site <http://www.apontador.com.br>. Nos casos em que ainda ficaram dúvidas foi realizado trabalho de campo para o georreferenciamento destas, com uso de GPS (Global Positioning System).

O georreferenciamento dos casos por ruas foi realizado com apoio da equipe técnica do Laboratório de Geoprocessamento do ICICT/FIOCRUZ, no *software* ArcGis 9.0 e a análise espacial no *software* Terraview 3.2.

Do total de 1256 casos constantes no banco de dados do SINAN, 1212 foram georreferenciados. Os 44 endereços restantes não pertenciam a Ilha da Conceição e por isso foram descartados.

Os casos de dengue foram estratificados segundo faixa etária e sexo. Os dados de população, sócio-econômicos e de cobertura de serviços, tais como anos de estudo, rendimento de chefes de família, abastecimento de água, coleta de lixo foram obtidos no IBGE¹⁰ e estavam agregados por setores censitários.

No cálculo da incidência para todo o bairro levou-se em consideração a população de 2000. Para os períodos interepidêmicos calculou-se a incidência média.

Depois de georreferenciados, os casos foram agrupados segundo os 8 setores censitários através de operações entre camadas no programa Terraview 3.2. Também foram agrupados por anos e período interepidêmico e epidêmico, possibilitando o cálculo das incidências anuais e por todo o período.

A opção pela utilização dos setores censitários como nível de agregação, para avaliação de transmissão do dengue, é uma estratégia já utilizada por outros autores como Almeida¹, Barcellos², Mondini¹², e Paulino.¹⁷

O uso de setores foi decorrente também de ser a menor unidade espacial com agregação de dados que permitisse identificar a ocorrência de transmissão de dengue em áreas homogêneas ou não do bairro para diferentes períodos anuais.

Os setores foram classificados em setor censitário **favela morro** (onde está situado o Morro do MIC), em setor censitário **favela plana** (onde está situada a localidade da Biboca), setor censitário **estaleiro** e setor censitário **urbano**. Essa classificação visou identificar áreas homogêneas para a ocorrência da doença. Os setores censitários denominados favelas possuem características comuns ao que o IBGE¹⁰ denomina de aglomerado subnormal definido como um conjunto constituído por um mínimo de 51 domicílios, ocupando ou tendo ocupado até período recente, terreno de propriedade alheia – pública ou particular – dispostos, em geral, de forma desordenada e densa, e carente, em sua maioria, de serviços públicos essenciais. Os setores censitários estaleiros foram assim denominados por apresentarem em torno de sua extensão a presença de estaleiros navais. Apesar de, praticamente, todo o entorno da Ilha da Conceição estar rodeado de estaleiros, naqueles assim denominados percebe-se a presença dos de maior porte. Os setores censitários urbanos foram assim classificados por apresentarem os melhores indicadores de cobertura de serviço segundo os dados do censo do IBGE. A malha digital dos setores censitários foi também obtida do IBGE.

O IBGE considera como setor 425 o lado oeste e norte da Ilha da Conceição e as Ilhas de Santa Cruz, Caju, Mocanguê Grande, Mocanguê Pequeno, do Viana, e Manoel João e a Praça do Pedágio. Em relação ao setor 432, este é constituído por parte do continente correspondente ao início da Avenida do Contorno e o acesso a Ponte Rio Niterói. Para facilitar a reprodução da realidade os setores censitários o setor 425 foi desmembrado em seis polígonos e o 432 em dois polígonos. Na figura 1 está representada a Ilha da Conceição e a classificação dos setores censitários.

Os dados analisados por setores censitários foram tipos de abastecimento de água, tipos de coleta de lixo, população por sexo, taxa de alfabetização de maiores de cinco anos, percentual de chefes de família por

faixa de rendimento, percentual de chefes de família por faixas de anos de estudo.

Os casos foram agrupados em 5 períodos, sendo dois interepidêmicos (1998 – 2000 e 2003 – 2005) e três epidêmicos (2001, 2002, e 2006).

Para identificação de conglomerados com maior intensidade de casos, utilizou-se o método de kernel.⁴ Optou-se por um mapa de kernel com grade de 100 colunas sobre os eventos e com algoritmo de função quártico com raio adaptativo. O raio adaptativo estima automaticamente uma largura de banda considerando o número de eventos e a extensão total da área analisada.⁴

Para permitir a análise visual da distribuição dos casos em relação aos conglomerados identificados no mapa de kernel, a malha digital dos setores censitários das ruas e dos pontos correspondentes à localização dos casos foram sobrepostos a este mapa no programa de visualização do SIG Terraview 3.2.

Para a identificação da existência de clusters espaciais estatisticamente significantes foi utilizado o método de varredura espacial de Kulldorff¹¹, também conhecido como método *spatial scan*. Este método identifica o conglomerado espacial mais provável que potencialmente viola a hipótese nula de não aglomeração. Para isto o método impõe uma janela circular sobre o mapa e deixa seu centro se deslocar através da região de estudo, procurando por um excesso de casos em alguma região do mapa.

O método de Kulldorff avalia um conjunto Z de círculos distintos, correspondentes a todos os círculos centrados nos centróides das diferentes áreas do mapa e com raios arbitrários r variando entre zero e um limite superior especificado, cada um deles representando um potencial conglomerado. Para cada círculo o método calcula a verossimilhança de observar o número de casos que acontecem dentro e fora do círculo, assumindo que os casos foram gerados a partir de um modelo de probabilidade Poisson ou Bernoulli.¹¹

A hipótese a ser testada é se todos os indivíduos da população possuem a mesma probabilidade de se tornarem um caso ou se existe alguma área de estudo, em que os indivíduos possuem maior probabilidade de serem um caso do que os indivíduos fora dessa área. O teste está condicionado ao número total observado de casos, e é definido como a razão de máxima

verossimilhança sobre todos os possíveis conglomerados no conjunto de casos. A significância do conglomerado detectado é testada através do P-valor da estatística de teste λ , obtido via simulações de Monte Carlo. Para a implementação do teste *scan*, foi definido como 20% a percentagem máxima de população total que o conglomerado detectado poderá ter. Para a geração de teste, sob a hipótese nula, o número de simulações de Monte Carlo selecionada foi de 99 simulações e o p-valor de 0,05.

O interesse neste caso é testar se existe evidência dos dados de que uma ou mais áreas possuem risco significativamente maior que o valor médio observado na área total como um todo e identificar quais os setores censitários que fazem parte desse conglomerado.

RESULTADOS

Análise descritiva da distribuição de casos

Do total de casos, 57% ocorreram no sexo feminino (692 casos). A faixa etária mais atingida foi a de 20 à 29 anos, seguida da de 30-39 anos, respectivamente, 20,5% e 17,7% do total de casos (248 e 215 casos). Esse padrão não se alterou em relação aos anos.

A variação do número de casos ao longo do período ocorreu da seguinte forma: 1998 – 2000: 118 casos; 2003 -2005: 61 casos; 2001: 313 casos; 2002: 446 casos e 2006: - 274 casos.

Observou-se que no período interepidêmico de 1998-2000 a incidência média foi de 4,9/100 habitantes e no de 2003-2005 foi de 3,1/100hab. A incidência dos anos epidêmicos permaneceu respectivamente: 2001 - 48,2/100 hab, 2002 – 68,5/100hab e 2006 - 40,8/100hab.

Com base na análise da sobreposição dos casos e setores censitários sobre o mapa de Kernel, constatou-se que os setores 427, 428 e 429 concentraram casos em todos os anos e em ruas específicas (tabela 1). Vale ressaltar que esses setores são aqueles denominados favelas.

A investigação da distribuição de casos dentro de cada setor, apresentadas nas figuras 2, 3 e 4, evidenciou que no primeiro ano epidêmico (2001) as ruas que concentraram maior número de casos estavam situadas nos setores favelas morro- Morro do MIC e favela plana – Biboca.

No segundo e terceiro ano de epidemia (2002 e 2006), as ruas, com maior número de casos, situavam-se no setor favela plana, todas pertencentes a localidade da Biboca.

Em relação ao período interepidêmico 1998-2000, as ruas evidenciadas são pertencentes aos setores favelas morro e plana e estão situadas no Morro do MIC e na Biboca. No período interepidêmico 2003-2005, as ruas evidenciadas, também, pertencem aos setores favelas morro e plana em sua maioria estão situadas no Morro do MIC.

Observou-se que o setor favela plana é o que possui a menor cobertura de serviço de abastecimento de água. Do total de domicílios com abastecimento de água, deste setor, 76,6% possuem canalização interna em pelo menos um cômodo e 23,0% são abastecidos no terreno, sem distribuição interna.

Em relação à coleta de lixo, no setor favela morro, somente 11% dos domicílios são atendidos por serviço de coleta de empresa pública ou privada, em 74,4% dos domicílios, o lixo depositado em caçamba e 13,6% é jogado em terreno baldio ou logradouro público.

No que refere a população de maiores de cinco anos alfabetizados, o setor favela morro é o que possui o maior percentual de não alfabetizados, 8,7%. O mesmo setor possui o maior percentual de chefes de família com rendimentos menores de 1 salário mínimo, 29,5% e com rendimentos entre 1 a 2 salários mínimos, 57,8%. É o segundo que possui maior percentual de chefes de domicílio com 1 a 4 anos de estudo, 68,3%, semelhante ao setor favela plana, que possui o maior percentual, 70% de chefes de família com 1 a 4 anos de estudo.

Análise espacial dos casos

A análise espacial de Kulldorff confirmou os conglomerados espaciais identificados por kernel. Quando analisado todo o período de estudo, 1998 – 2006, os resultados apresentados não foram significativos (p -valor=1). O resultado da análise por períodos demonstrou que no interepidêmico 1998-2000 foi identificado um cluster primário e outro secundário ambos nos setores favelas - plana e morro ($p < 0,05$). No período interepidêmico, 2003-2005, houve identificação de cluster no setor favela morro ($p < 0,05$). Em 2001, ano

epidêmico, houve identificação de cluster nos setores favela morro e estaleiro, abrangendo também áreas do setor favela plana ($p < 0,05$). Em 2002 e 2006 observamos clusters significativos ($p < 0,05$) apenas no setor favela plana.

DISCUSSÃO

A ocorrência de maior número de casos de dengue no sexo feminino encontrado em nosso estudo é um padrão relatado por Torres²⁴, que comenta que a população feminina a é mais afetada por conta da característica domiciliar do vetor. Estudos que utilizaram bairros como unidade espacial de análise e dados secundários corroboram a predominância de casos no sexo feminino.²⁰ O mesmo é evidenciado por Vasconcelos²⁵ (1993) que, apesar de utilizar inquérito sorológico, evidenciou a predominância no sexo feminino.

Em relação a faixa etária, observou-se que 38,2% dos casos ocorreram na faixa considerada como economicamente ativa. A Ilha da Conceição caracteriza-se por possuir uma população predominantemente adulta, concentrando-se nas faixa etária de 20 a 29 anos (21,05% da população). Sendo assim, observa-se que um grande contingente populacional economicamente ativo da região foi afetado pela doença, podendo ter prejudicado a sua economia. De acordo com Nobre¹⁵, a dengue possui implicações sócio-econômicas importantes, pois incide em grandes centros urbanos, gera absenteísmo ao trabalho, reduz o fluxo de turismo, aumenta a demanda aos serviços de saúde e exige o dispêndio de grandes quantidades de recursos financeiros. Gonçalves Neto⁷ e Vasconcelos²⁶, que em seus estudos utilizaram como unidade espacial de análise o município, evidenciam maior risco de contrair dengue em faixa etárias mais elevadas. Estudos que utilizaram unidades espaciais de análise bairros^{3,20,25} e setores censitários⁹ evidenciaram o mesmo resultado, apontando para o grande efeito negativo da doença para a economia da região afetada.

Nos anos epidêmicos, a maior taxa de incidência ocorreu em 2002, com 68,5 casos/100hab. Como a população da ilha possui baixo crescimento populacional quando comparado com as médias dos demais bairros do município, podemos sugerir que este aumento de taxa de incidência pode estar relacionado a inserção de novo tipo de vírus da doença na população

suscetível^{16,17} ao mesmo tempo que pode estar associado ao aumento da população flutuante em função dos estaleiros e da indústria naval. Os estudos de Botinelli⁵ e Martinez¹³ apontam como áreas de risco para a dengue, áreas de agregados de quarteirões com alojamento para turistas e hotéis e em áreas com forte intercâmbio de pessoas, fato semelhante que pode ter ocorrido em nossa área de estudo.

Em relação a circulação viral, no início do estudo, 1998, o vírus circulante foi o DEN2, sendo o mesmo até 2001, ano no qual foi reintroduzido o DEN1, gerando uma epidemia em todo o município de Niterói, afetando com particularidades os bairros do município. Em 2002 ocorreu a introdução do DEN 3. A circulação dos três vírus foi concomitante em todo município até o final do período de estudo.

Importante ressaltar a persistência de casos no Morro do MIC e na Biboca, ambas situadas em setores considerados favelas. No Morro do MIC a concentração de casos ocorreu na parte alta do Morro, local de difícil acesso, realizado por extensas escadarias. Ressaltamos que é uma área que possui 77,7% dos domicílios com lixo coletado através de caçamba, 98% com abastecimento público de água, mas cuja população possui o maior percentual de maiores de cinco anos não alfabetizada (8,7%), maior percentual de chefes de família de com menos anos de estudo (68,3%) e 57,8% destes recebendo menos que dois salários mínimos. Este padrão socioeconômico e de cobertura de serviço foi evidenciado nos trabalhos de Almeida¹ e Paulino¹⁹, que analisaram o risco de dengue através de estratificação de setores censitários e encontraram nível de incidência inversamente proporcional às condições de vida. Informaram que as áreas de maior risco foram consideradas as dos agregados de setores censitários bem adensados, que possuíam população de menor renda e escolaridade, habitações simples e com carência de serviços básicos.

A localidade da Biboca em censos anteriores foi considerada pelo IBGE como favela, sendo atualmente setor urbano. Contudo, em nosso estudo ela permaneceu como favela. É uma área de concentração de casas precárias e de ocupação desordenada, com grande concentração de moradores temporários, em sua maioria trabalhadores da construção naval. Próximo á

esta área encontrava-se um grande depósito de água destampado (caixa d'água), o qual provavelmente esteve associado a proliferação de mosquitos vetor e a transmissão do vírus. Em observação direta, realizada em campo, constatou-se que este depósito encontrava-se abandonado e sua base foi ocupada para servir de domicílio por moradores da comunidade. A hipótese sustentada é que este foco foi atuante na manutenção da dengue na Ilha da Conceição. De fato, em todos os períodos estudados, ruas pertencentes a esta localidade e as situadas ao redor apresentaram casos nos aglomerados identificados pelo método de kernel e confirmados por Kulldorff. Lagrota¹² afirma em seu estudo que os recipientes de água de médio e grande porte mostram-se mais produtivos para *Aedes aegypti* e assumem importante papel de alimentadores secundários. Estes devem ser criadouros-chaves para as ações de controle, pois, estes macro criadouros assumem grande importância para a manutenção de altas densidades de vetor em todas as estações do ano. O autor acentua que em áreas onde ocorreu irregularidade no abastecimento de água e presença de domicílios com precariedade estrutural favoreceram a manutenção de criadouros do vetor, fato também apontado por Oliveira e Valla.¹⁸

Quanto aos métodos para análise espacial utilizados, o de Kulldorff mostrou-se útil, pois, confirmou que o método de kernel pode ser apropriado para estudo de nível local, já que este é um método subjetivo e exploratório que depende da percepção do pesquisador na definição de seus parâmetros e interpretação de resultados.

O método de Kulldorff permitiu evidenciar e confirmar a maior probabilidade de risco para dengue nos conglomerados presentes nos setores favela plana e morro. Ou seja, essas áreas possuem risco significativamente maior que o valor médio observado na área total como um todo. Além disso, evidenciou os setores censitários que fazem parte desse conglomerado.

É importante ressaltar que ao classificar os setores censitários para a análise da distribuição pontual de casos de dengue, evidenciou-se a heterogeneidade espacial desses em relação às condições de vida.

Esta heterogeneidade é evidenciada inclusive dentro do setor censitário. No setor 427 onde está situado o morro do MIC, a heterogeneidade evidencia-

se quando são encontrados conglomerados de casos em ruas situadas no alto do morro e não no morro como um todo.

A heterogeneidade espacial é definida como um determinado espaço geográfico onde se encontram populações em diferentes estratos socioeconômicos. Esse espaço pode ser um agregado de unidades espaciais como setores censitários, bairros e/ou distritos sanitários.⁶

Para Sabroza et al²¹ a heterogeneidade de incidência e/ou de distribuição de casos está relacionada às diferentes condições de vida dos diferentes estratos sociais que ocupam o espaço. A maneira como os espaços são ocupados por populações de diferentes estratos sócio-econômicos pode tornar tais espaços vulneráveis e criar condições favorecedoras para produção e reprodução de doenças

Assim, no caso da dengue, ao se referir à heterogeneidade espacial de distribuição de casos e/ou incidência, estamos nos referindo também à heterogeneidade espacial de condições de vida. Cada localidade possui uma historicidade própria, fruto de processos sociais e políticos singulares. Podendo ser, neste nível, evidenciada a particularidade dos processos de transmissão da doença em que a produção e reprodução se concretizam.

A heterogeneidade de distribuição dos casos foi constatada durante a análise dos dados, onde em um mesmo setor observamos áreas com diferentes concentrações dos mesmos. Vale ressaltar que esta heterogeneidade pode estar relacionada a diferentes condições de vida. Contudo, a análise pautada nos indicadores do IBGE, nos permite apenas identificar diferenças nas coberturas de serviço dentro de um setor censitário, baseada na análise de percentuais. Para identificar a heterogeneidade de condições de vida, ou seja, onde estão localizadas dentro de um setor, torna-se necessário a realização de pesquisas diretamente na localidade, em busca dados mais fidedignos e melhor compreensão da realidade local.

REFERÊNCIAS

1. Almeida MCM, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Spatial vulnerability to dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. *J Urban Health*. 2007; 84(3):334-45.

2. Barcellos C, Pustai AK, Weber MA, Brito MRV. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2005;38(3):246-50.
3. Barrera R, Delgado N, Jiménez M, Villalobos I, Romero Y. Estratificación de una ciudad hiperendémica en dengue hemorrágico. *Rev Panam Salud Publica.* 2000;8(4):225-33.
4. Bailey TC, Gatrell AC. Interactive spatial data analysis. Essex: Longman Scientific & Technical; 1995.
5. Bottinelli OR, Marder G, Ulón SN, Ramírez L, Sario, HR. Estratificación de áreas de riesgo-dengue en la ciudad de corrientes mediante el uso de los (SIG) Sistemas de Información Geográfico. Argentina: UNNE; 2002.
6. Flauzino RF, Souza-Santos R, Oliveira RM. Heterogeneidade espacial como indicador de risco para dengue. *Rev Panam Salud Publica.* 2009 (no prelo).
7. Gonçalves Neto VS, Rebelo JM. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. *Cad Saude Publica.* 2004; 20(5):1427-31.
8. Ferreira GS. Análise espaço-temporal da distribuição dos casos de dengue na cidade do Rio de Janeiro no período de 1986 a 2002 [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2004.
9. Heukelbach J, Oliveira FAZ, Kerr-Pontesand LRS, Feldmeier H. Risk factors associated with an outbreak of dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. *Trop Med Int Health.* 2001;6(8):635-42.
10. IBGE. *Censo Demográfico - 2000: Características Gerais da População.* Rio de Janeiro. IBGE. 2002
11. Kulldorff MA. A spatial scan statistic. *Communications in Statistics: Theory and Methods.* 1997; 26:1481–1496.
12. Lagrotta MTF, Silva WC, Souza-Santos R. Identification of key areas for *Aedes aegypti* control through geoprocessing in Nova Iguaçu, Rio de Janeiro State, Brazil. *Cad Saude Publica.* 2008; 24(1):70-80.
13. Martinez TTP, Rojas LI, Valdes LS, Remond R. Vulnerabilidad espacial al dengue. Una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de La Habana. *Rev Cubana Salud Publica.* 2003; 29(4): Versión on-line.

14. Mondini A, Chiaravalloti Neto F, Sanches MG, Lopes JCC. Análise espacial da transmissão de dengue em uma cidade de porte médio do interior paulista. *Rev Saude Publica*. 2005; 39(3):444-51.
15. Nobre FF, Braga AL, Pinheiro RS, Lopes JAS. SIGEPI: Um sistema básico de informação geográfica para apoio à vigilância epidemiológica. *Informe Epidemiológico do SUS*. 1996; 5:59-72.
16. Nogueira RMR, Miagostovich MP, Schatzmayr HG, Santos FB, Araújo ESM, Filippis AMB et al. Dengue in the State of Rio de Janeiro, Brazil, 1986-1998. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1999; 94(3):297-304.
17. Nogueira RMR, Miagostovich MP, Filippis AMB, Pereira MAS, Schatzmayr HG. Dengue virus type 3 in Rio de Janeiro, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001; 96(7):925-6.
18. Oliveira RM, Valla VV. As condições e as experiências de vida de grupos populares no Rio de Janeiro: repensando a mobilização popular e controle do dengue. *Cad Saude Publica*. 2001; 17(Suplemento):77-88.
19. Paulino AIC, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes sócio-econômicos em uma localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev Saude Publica*. 1998; 32(3):232-36.
20. Ribeiro AF, Marquesi GRAM. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev Saude Publica*. 2006; 40(4):671-6.
21. Sabroza PC, Toledo LM, Osanai CH. A Organização do espaço e processos endêmicos-epidêmicos. In: Leal MC, Sabroza PC, Rodrigues RH, Bus PM, eds. *Saúde, Ambiente e Desenvolvimento*. Vol. II. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/Abrasco; 1992:57-77.
22. Siqueira Júnior JB, Martelli CMT, Maciel IJM, Oliveira RMO, Ribeiro MGR, Amorm FP, et al. Household survey of dengue infection in Central Brazil: Spatial point pattern analysis and risk factors assessment. *Am J Trop Med Hyg*. 2004;71(5):646-51.
23. Siqueira ASP. *Condições Particulares de Transmissão de Dengue na Região Oceânica de Niterói, Estado do Rio de Janeiro*. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Saúde Pública. ENSP/FIOCRUZ. 2008.
24. Torres EM. Dengue. Editora FIOCRUZ; Rio de Janeiro; 2005.

25. Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa EIS, Freitas RB, Degallier N, Rodrigues SC, Travassos da Rosa APA. Epidemia de febre clássica de dengue causada pelo tipo 2 em Araguaína, Tocantins, Brasil. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 1993; 35(2):145-48.

26. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Rosa APAT, Timbó MJ, Rosa EST, Lima HR et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Rev Saude Publica*. 1998;32(5):447-54.

Agrupamento	Ano	Ruas	Setores Censitários	Tipo de setor	Nº de casos	Incidência /100hab
Período Interepidêmico	1998- 2000	Rua do Cruzeiro	429	favela plana	118	4,9
		Travessa Manoel Pedro	427	favela morro		
		Travessa José de Souza	427	favela morro		
		Rua Nossa Senhora da Conceição	429	favela plana		
		Rua Professora Zuleika	429	favela plana		
Ano epidêmico	2001	Rua Mário Neves:	428	favela plana	313	48,2
		Travessa José de Souza:	427	favela morro		
		Travessa Manoel Pedro:	427	favela morro		
Ano epidêmico	2002	Rua Nossa Senhora da Conceição	429	favela plana	446	68,5
		Rua Professora Zuleika	429	favela plana		
Período Interepidêmico	2003- 2005	Travessa Manuel Pedro	427	favela morro	61	3,1
		Rua Nossa Senhora da Conceição	429	favela plana		
		Rua Mário Neves	428	favela plana		
Ano epidêmico	2006	Rua Nossa Senhora da Conceição	429	favela plana	274	40,8
		Rua Professora Zuleika	429	favela plana		

Tabela 1 - Ruas e setores censitários da Ilha da Conceição, Niterói, com concentração de casos de dengue - 1998-2006, segundo períodos epidêmicos e endêmicos.

Setores censitários	Casos	População	Incidência /100hab.	Domicílios
Estaleiro				
425	49	629	7,6	182
430	122	477	25,5	477
Total	171	1106	15,5	659
Favela Morro				
426	149	1026	14,5	279
427	219	822	26,5	220
Total	367	1848	19,8	449
Favela Plana				
428	142	943	14,9	279
429	227	824	27,4	256
Total	369	1767	20,8	535
Urbano				
431	174	986	17,6	302
432	130	731	17,7	220
Total	304	1717	17,7	522
Total Geral	1212	6438	18,8	1879

Tabela 2 - Casos e incidência por setores censitários – 1998-2006
Ilha da Conceição – Niterói

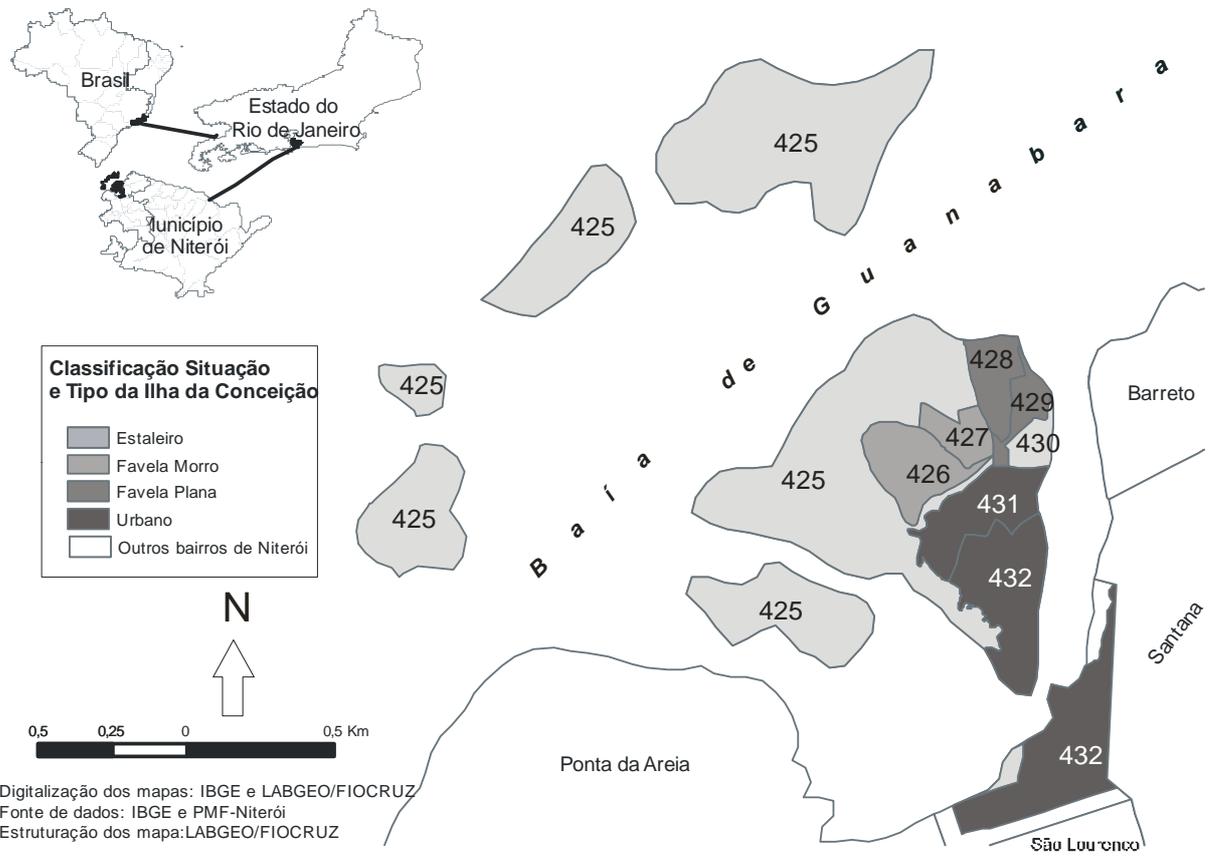


Figura 1. Classificação, situação e tipo de setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, RJ

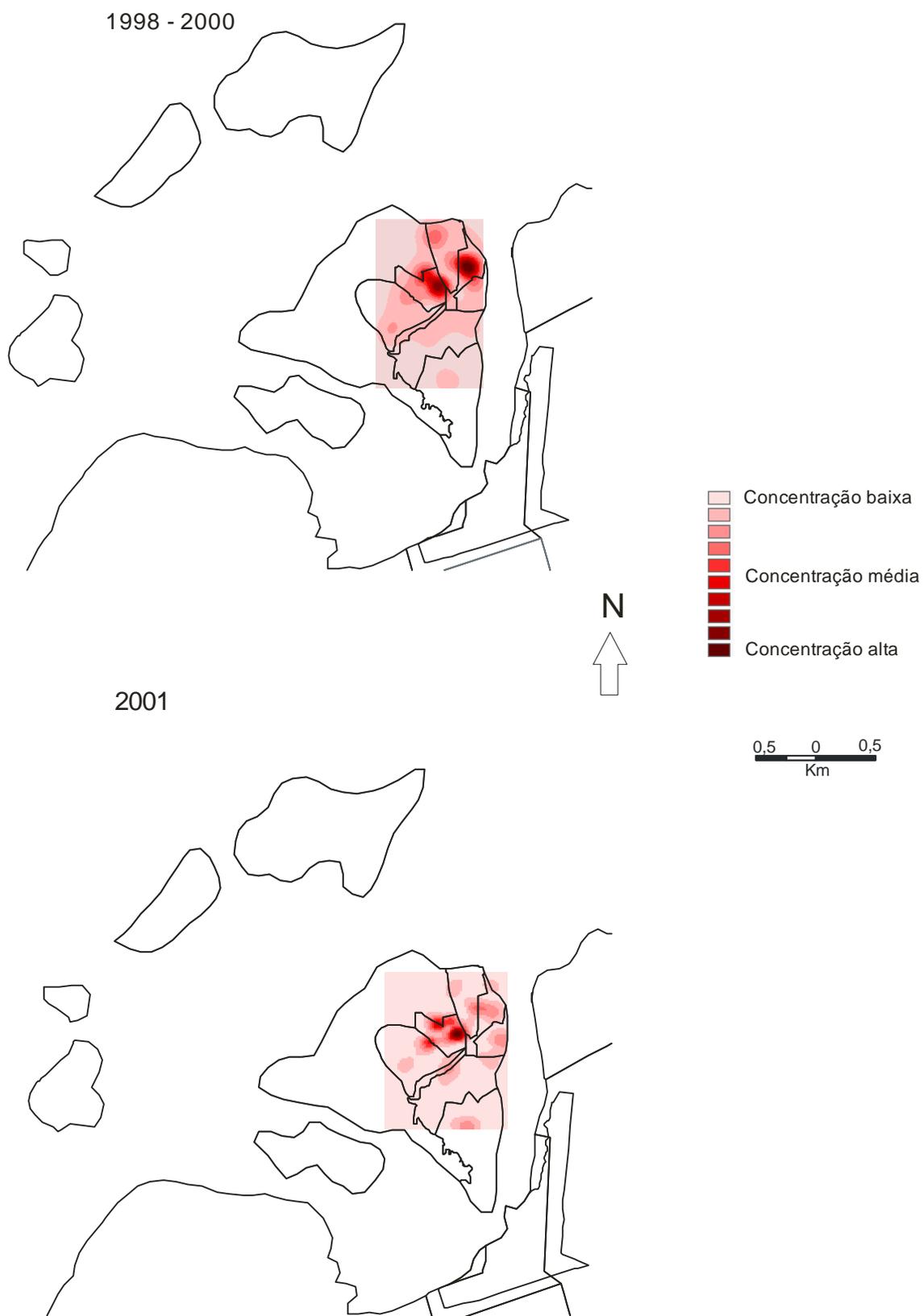
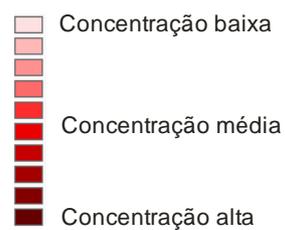


Figura 2. Kernel da distribuição dos casos de dengue por períodos e setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, 1998 a 2001.

2002



2003-2005

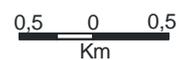


Figura 3. Kernel da distribuição dos casos de dengue por períodos e setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, 2002 a 2005.

2006

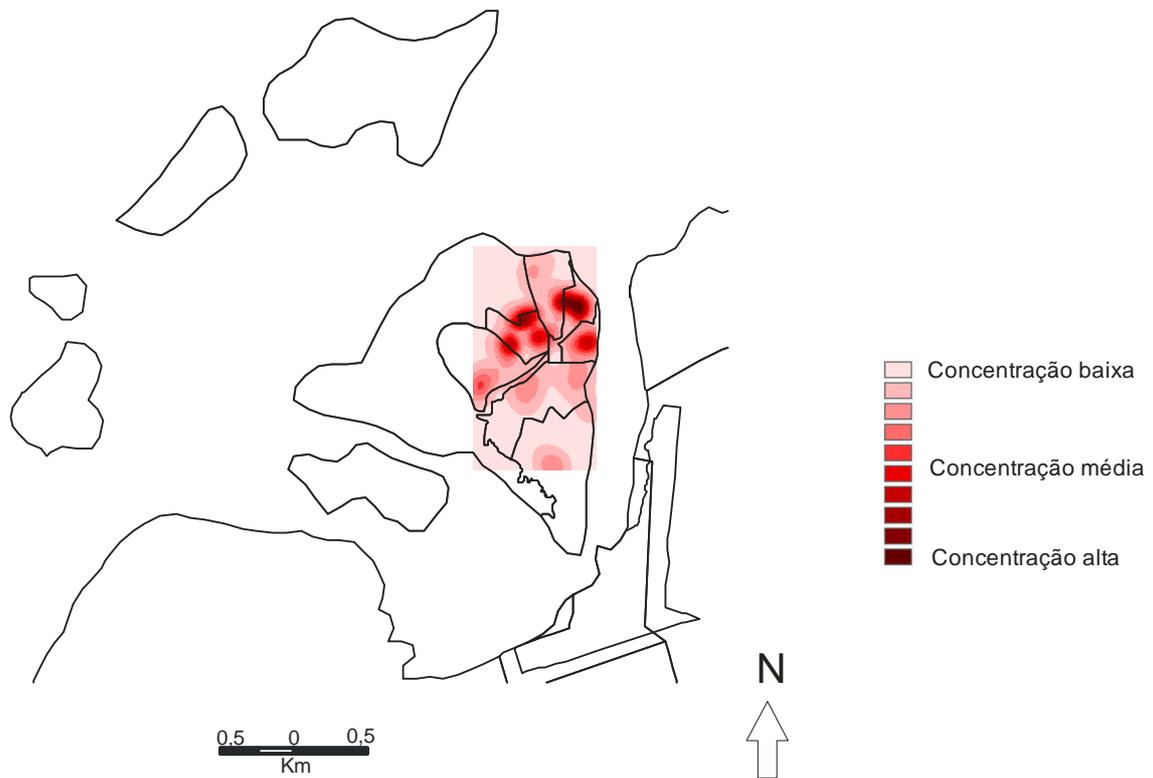


Figura 4. Kernel da distribuição dos casos de dengue por períodos e setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, 2006.

**INDICADORES SÓCIO-AMBIENTAIS E DENGUE: PARTICULARIDADES DA
DINÂMICA DA DOENÇA EM NÍVEL LOCAL**
*SOCIO-ENVIRONMENTAL INDICATORS AND DENGUE: PARTICULARITIES
OF THE DISEASE DYNAMIC IN LOCAL LEVEL*

INDICADORES SÓCIO-AMBIENTAIS E DENGUE: PARTICULARIDADES DA DINÂMICA DA DOENÇA EM NÍVEL LOCAL

SOCIO-ENVIRONMENTAL INDICATORS AND DENGUE: PARTICULARITIES OF THE DISEASE DYNAMIC IN LOCAL LEVEL

RESUMO

OBJETIVO: Buscou-se discutir o uso de indicadores sócio-ambientais e risco para a ocorrência da dengue, levando em consideração as particularidades da dinâmica da doença em nível local.

MÉTODOS: A área de estudo foi a Ilha da Conceição situada na região norte do município de Niterói. Informantes-chaves foram entrevistados com o intuito de caracterizar a localidade quanto às condições de saneamento e possíveis processos de degradação ambiental que possam estar relacionados à transmissão da doença e obter dados que possam ser úteis para a construção de novos indicadores sócio-ambientais. As respostas dos informantes-chaves foram tabuladas e comparadas com indicadores relacionados existentes no IBGE.

RESULTADOS: Ao se comparar os dados do IBGE com os fornecidos pelos informantes-chaves, foram encontradas algumas diferenças. Os dados dos informantes são mais detalhados. Com estes, de acordo com a área, observou-se diferentes “*modus operandi*” de coleta de lixo e limpeza pública. Cerca de 100% dos setores censitários possuem presença de trabalhadores migrantes para construção naval e habitações para hospedagem.

CONCLUSÕES: Os indicadores referentes a frequência de abastecimento de água e coleta de lixo se mostram importantes para serem analisados em estudos de nível local associados com a incidência da dengue.

PALAVRAS-CHAVE: Dengue. Epidemiologia. Indicadores Sócio-ambientais.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To discuss the use of socio-environmental indicators and of dengue risk, taking into account the particularities of the disease dynamics at the local level.

METHODS: The study area was the Ilha da Conceição, located in northern city of Niterói. Key informants were interviewed in order to characterize the city as to the conditions of sanitation and possible processes of environmental degradation that may be related to the transmission of the disease and to obtain data that may be useful for the construction of new socio-environmental indicators. The information of key informants were tabulated and compared with related indicators in the IBGE.

RESULTS: When comparing the data from the IBGE with the one provided by key informants, we found some differences. The data of the informants are more detailed. With these, according to the area, there are different "modus operandi" of collection and cleaning service. Nearly 100% of census tracts have the presence of migrant workers in shipbuilding and housing for hosting.

CONCLUSIONS: The indicators for frequency of water supply and garbage collection are important and need to be analyzed in studies of local level associated with the incidence of dengue.

KEY WORDS: Dengue. Epidemiology. Socio-environmental indicators.

INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença de transmissão essencialmente urbana, ambiente no qual se encontram condições fundamentais para a sua ocorrência: o homem, o vírus, o vetor e principalmente as condições políticas, econômicas e culturais que forma a estrutura que permite o estabelecimento da sua cadeia de transmissão.¹⁶

O crescimento urbano tem propiciado grande fonte de indivíduos suscetíveis e infectados concentrados em áreas restritas. Este fato, associado às condições precárias de saneamento básico, moradia inadequada e fatores culturais e educacionais proporcionam condições ecológicas favoráveis à transmissão dos vírus da dengue pelo *Aedes aegypti*, que se adaptou perfeitamente a esse ambiente, através do processo de domiciliação.^{6,11}

Este vetor possui preferência por criadouros artificiais, em áreas domiciliares e peridomiciliares, onde proliferam na água acumulada em recipientes de qualquer natureza. Lagrotta, Silva e Souza-Santos⁹ apontam que os produtos industrializados podem contribuir para dispersão e densidade do vetor no ambiente humano, devido à disposição no ambiente destes artefatos sem qualquer preocupação com o tratamento adequado, aumentando o volume de lixo e favorecendo o estabelecimento de populações de animais indesejáveis. Além disso, afirma que os macro-criadouros, como os tonéis e caixas d'água, assumem importância maior para manutenção das altas densidades do vetor da doença. Pois se tornam resultantes da falta de estrutura dos imóveis e do armazenamento inadequado da água, decorrente da irregularidade de abastecimento de água, pois a população na incerteza do abastecimento da mesma acondiciona-a em recipientes não apropriados criando condições de receptividade para a proliferação do vetor.

Além desses macro e micros determinantes que podem facilitar a disseminação do vetor da dengue outros merecem registro: a intensificação das trocas comerciais entre os países, os movimentos migratórios, a alta densidade populacional nas áreas metropolitanas, o crescimento desordenado das cidades, o abastecimento irregular da água e a inadequada coleta e armazenamento do lixo.¹² Logo, as condições sócio-econômicas e culturais das

populações também podem interferir no cuidado com o saneamento doméstico e, portanto, ser um elemento provável no controle da doença.¹⁹

As buscas de associação da ocorrência da dengue com condições sócio-econômicas e ambientais, numa procura de aproximação com a complexidade da ocorrência da doença, nem sempre encontram resultados esperados e concordantes. Vários autores apontam uma relação proporcionalmente inversa entre nível de incidência da doença e condições de vida.^{13,18,22,28} Em oposição, outros apontam uma relação positiva entre as condições de vida e a ocorrência da doença.^{2,28}

Estudos como os de Rojas^{20,21} apontam a necessidade da ampliação do uso de indicadores de saneamento básico como indicadores ambientais, onde seriam inclusas variáveis que poderiam ter maior capacidade de poder explicativo, e conseqüentemente ajudar no entendimento dos determinantes e condicionantes para a ocorrência da doença, pois os indicadores atualmente utilizados não dão conta de explicar esta situação.

Em uma proposta de modelo de vigilância baseada no processo de produção da dengue, Donalísio⁴ argumenta que a epidemia pode e deve ser estudada em suas relações com a estrutura social e urbana, a qual, em dado momento histórico e político, interage com a transmissão da enfermidade. Afirma ainda que esta deva ser vista no contexto da organização da vida, nas diversas regiões onde ela ocorre.

De acordo com Siqueira²² o estudo da localidade ganha importante destaque, uma vez que é neste nível que o processo de transmissão da doença se concretiza. O estudo a nível local permite observação de variáveis e indicadores que em outros níveis de análise não seriam perceptíveis, uma vez que cada localidade possui uma historicidade própria, fruto de processos sociais e políticos singulares

O objetivo deste trabalho é discutir o uso de indicadores sócio-ambientais e risco para a ocorrência da dengue, levando em consideração as particularidades da dinâmica da doença em nível local.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Bairro da Ilha da Conceição situa-se na região norte do município de Niterói, é um bairro adensado, de ocupação antiga. Sua área é de aproximadamente 1 km² cuja população residente representa 1,37% do total do município.

Desde o início do Século XX, a indústria naval foi atividade principal da localidade, estreitada com a construção do porto de Niterói em 1927. Sua população é constituída de pescadores, operários navais, ferroviários e principalmente de descendentes de imigrantes portugueses, os primeiros ocupantes da Ilha. Em relação ao ambiente urbano, o bairro caracteriza-se por uma ocupação espacial horizontal, onde há quase que exclusividade de casas isoladas: 99,19% do total, em oposição a um número bastante reduzido de apartamentos e outros tipos de domicílios que representam juntos somente 0,81% do total. Destaca-se que apesar do censo 2000⁷ não ter registrado domicílios em aglomerado subnormal (favelas), estes são encontrados no bairro, sobretudo no Morro do MIC. Atualmente no outro extremo da ilha — ao Norte — é que encontramos uma área com domicílios precários conhecido localmente como Biboca. O morro do MIC, apesar da ocupação desordenada, apresenta residências de alvenaria. Com o esvaziamento da indústria naval e a saída dos grandes estaleiros, permanecem no bairro apenas algumas pequenas e médias empresas que terceirizam os seus serviços para os grandes estaleiros da região. O comércio do bairro vende artigos de primeira necessidade, e apresenta algumas casas especializadas em artigos para a indústria naval e pesqueira e conta ainda com uma agência bancária e fábricas de gelo para abastecer barcos pesqueiros.

A partir do ano de 2000, observa-se a revitalização da indústria naval com o retorno de estaleiros de médio e pequeno porte. A necessidade de contingente humano para o funcionamento e manutenção da Ponte Rio – Niterói junto com a revitalização da indústria naval favoreceu a criação de um fluxo migratório no bairro, que torna a sua população flutuante em determinados períodos do ano (www.nitideal.com.br/bairros - acessado em 28/10/08).

A Ilha da Conceição foi selecionada para o estudo, por ser um dos bairros da região norte de Niterói que permaneceu com casos de dengue entre 1998 e 2006 e por ter sido o segundo bairro com maior incidência no mesmo período.

Fonte de dados e seleção de áreas de estudo

Para a realização desse estudo, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

Georreferenciamento dos registros de casos de dengue fornecidos pela Coordenação de Vigilância em Saúde da Fundação Municipal de Saúde de Niterói, para o período de 1998 a 2006. Foram identificados 1256 casos notificados no SINAN (Sistema Nacional de Agravos de Notificação) e georreferenciados 1212 casos.

Os casos de dengue foram estratificados segundo faixa etária e sexo. Os dados de população, sócio-econômicos e de cobertura de serviços, tais como anos de estudo, rendimento de chefes de família, abastecimento de água, coleta de lixo foram obtidos no IBGE⁷ agregados por setores censitários para o ano de 2000.

Depois de georreferenciados, os casos foram somados de acordo com os 8 setores censitários através de operação entre camadas no programa Terraview 3.2. Também foram agrupados por anos e período interepidêmico e epidêmico, possibilitando o cálculo das incidências anuais e por todo o período.

No cálculo da incidência para todo o bairro levou-se em consideração a população de 2000 por 100 habitantes. Para os períodos interepidêmicos calculou-se a incidência média.

Os setores censitários foram classificados em favela morro, favela plana, estaleiro e urbano. Os setores censitários denominados favelas possuem características comuns ao que o IBGE⁷ denomina de aglomerado subnormal definido como um conjunto constituído por um mínimo de 51 domicílios, ocupando ou tendo ocupado até período recente, terreno de propriedade alheia – pública ou particular – dispostos, em geral, de forma desordenada e densa, e carente, em sua maioria, de serviços públicos essenciais. Os setores censitários estaleiros foram assim denominados por apresentarem em torno de

sua extensão a presença de estaleiros navais. Apesar de, praticamente, todo o entorno da Ilha da Conceição estar rodeado de estaleiros, naqueles assim denominados percebe-se a presença dos de maior porte. Os setores censitários urbanos foram assim classificados por apresentarem os melhores indicadores de cobertura de serviço segundo os dados do censo do IBGE. A malha digital dos setores censitários foi também obtida do IBGE.

O IBGE considera como setor 425 o lado oeste e norte da Ilha da Conceição e as Ilhas de Santa Cruz, Caju, Mocanguê Grande, Mocanguê Pequeno, do Viana, e Manoel João e a Praça do Pedágio. Em relação ao setor 432, este é constituído por parte do continente correspondente ao início da Avenida do Contorno e o acesso a Ponte Rio Niterói. Para facilitar a reprodução da realidade os setores censitários o setor 425 foi desmembrado em seis polígonos e o 432 em dois polígonos. Na figura 1 está representada a Ilha da Conceição e a classificação dos setores censitários.

Para a busca de informação, foram selecionadas ruas, de acordo com Flauzino et al. (submetido)⁵, que registraram casos em todos os períodos, e ruas que não mantiveram este padrão. Em ambas foram realizadas entrevistas com informantes-chaves com o intuito de identificar aspectos sócio-ambientais e comportamentais entre as localidades comparando as diferenças existentes na tentativa de apontar fatores ambientais e sociais que permitissem manter ou não a produção da doença nas áreas selecionadas

Com a estratégia de se estudar duas áreas contíguas com diferentes incidências buscou-se analisar que fatores nelas existem que as diferenciam quanto a produção ou não da doença, uma vez que se pressupõem que as características sócio-ambientais e econômicas traduzidas pelos indicadores sejam semelhantes.

Seleção de informantes-chaves

Para a análise das condições particulares dos casos de dengue na Ilha da Conceição, foram realizadas entrevistas com informantes-chaves. O critério para seleção desses informantes para a aplicação da entrevista foi o de maior antiguidade na localidade, conhecimento do processo de ocupação da região e de sua historicidade e que residam no local. Foram entrevistados dois

informantes-chaves de uma rua de cada setor censitário com produção em todo o período estudado e de uma rua de setor censitário com produção intermitente de casos.

O objetivo de entrevistar este quantitativo de informantes-chaves nas localidades foi o de acumular maior número de informações e permitir comparações entre as repostas colhidas.

A proposta foi a de caracterizar a localidade quanto às condições de saneamento e possíveis processos de degradação ambiental que possam ser úteis para a discussão de novos indicadores sócio-ambientais.

No questionário elaborado para a entrevista dos informantes-chaves foram abordados itens relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, limpeza pública e coleta de lixo, e perfil sócio-econômico.

Foram selecionados um total de 12 informantes-chaves em seis setores censitários. Os mesmos foram identificados por profissionais do Programa Médico de Família localizado no bairro de acordo com os critérios descritos anteriormente. Durante as entrevistas procurou-se sempre que possível, realizar observação direta em campo para constatar as informações referidas.

Todos os informantes moram na área em média a mais de 30 anos e possuem em média 50 anos de idade. Em relação ao sexo 11 são mulheres e somente um do sexo masculino. Quanto à atividade desenvolvida, seis são donas de casa, três costureiras, dois aposentados e um operador de telemarketing.

As entrevistas foram realizadas no período de 26 a 30 de dezembro de 2008.

O trabalho que deu origem a este artigo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública, e está em consonância com a Resolução nº. 196 de 10/ 10/ 1996 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Análise de dados

Os questionários foram elaborados com perguntas abertas e fechadas, visando abordar temas referentes à ocupação do solo; infra-estrutura urbana e habitacional de cada área; possíveis criadouros; assim como características comportamentais relacionadas ao aumento ou diminuição do risco de transmissão da doença.

Os dados das entrevistas e obtidos pelo IBGE foram sintetizados em forma de tabelas com o objetivo de realizar comparações e estabelecer pontos em comuns, a fim de verificar a existência de consenso ou não em relação as questões abordadas nos setores censitários selecionados em contra-ponto com os indicadores do IBGE, na tentativa de estabelecer se as respostas dos setores censitários contíguos são semelhantes ou discordantes entre si e com do IBGE.

RESULTADOS

A análise dos dados do IBGE sobre abastecimento de água mostra informações sobre a existência de rede geral de abastecimento e sobre os tipos de abastecimento. Com exceção do setor 427, onde está situado o Morro do MIC, todos possuem cerca de 100% de domicílios ligados à rede geral.

Ao se comparar esta informação com as fornecidas pelos informantes-chaves (Tabela 1 e 2), observa-se que há relatos de domicílios, no setor 427, que não possuem água encanada. Informação condizente com a do IBGE. Nestas, a informação obtida e observada em campo, detalha que estes domicílios situam-se nos becos localizados no alto do morro do MIC. O fornecimento de água, para estes domicílios, ocorre através de mangueiras, pois os mesmos não possuem canalização interna, e a mesma é acondicionada em galões. Importante ressaltar que no setor 428 foi relatado o mesmo fato.

Outros dados referentes ao abastecimento de água colhidos nas entrevistas revelam que a água é fornecida diariamente, sem diminuição de volume e que não há outros tipos de fornecimento e nem a existência de fontes naturais e/ou poço.

Quanto ao racionamento de água, obteve-se informação que em nenhuma localidade da Ilha da Conceição sofreu racionamento nos últimos 10 anos. Quando ocorrem acidentes na Elevatória de Laranjal, o fornecimento é interrompido, mas os moradores são avisados com antecedência e os reservatórios como cisternas são utilizados e nestes casos, ocorre racionamento de água por prevenção.

Ao se comparar os dados sobre esgotamento sanitário do IBGE com os fornecidos pelos informantes-chaves, encontramos algumas diferenças. Nas entrevistas as informações obtidas são que todos os domicílios possuem esgoto encanado ligado a rede pública de esgoto. Não houve referência aos domicílios situados nos becos no alto do Morro. Contudo, há referências de vazamento de esgoto, nos quintais das casas, proveniente do alto do morro em dias de chuvas torrenciais.

Os dados do IBGE revelam que determinados setores censitários possuem domicílios com esgotamento sanitário através de fossa séptica e rudimentar, de vala e inclusive através do mar. Estes últimos estão situados nos setores 427, 429 e 430 (favela morro, plana e estaleiro).

Em relação á coleta de lixo, todos os informantes-chaves referiram a existência do serviço nas áreas. Naquelas de difícil acesso, o serviço é efetuado através de garis comunitários contratados pela associação de moradores. No setor 427, este lixo é recolhido por garis comunitários e depositado em caçambas que são esvaziadas diariamente pela CLIN (Companhia de Limpeza de Niterói). De acordo com o IBGE, neste setor 77% da coleta de lixo é realizada desta forma.

De acordo com os informantes-chaves, o lixo é recolhido no horário noturno, e a parte da população não respeita este horário para depositar o lixo na frente da residência para ser recolhido. Devido a este fato, durante o dia, encontra-se nas ruas, travessas e becos lixo acondicionado em sacos plásticos (427, 428, 429, 431) e a céu aberto (427). No setor 430 e 432, este problema não foi referenciado. Importante ressaltar que o lixo retido na caçamba, antes de ser recolhido a noite, é remexido por populares em busca de algo que lhe possa ser útil, e que em determinados momentos este lixo fica esparramado na via pública até o recolhimento por garis da CLIN.

No setor 428 a coleta é realizada no período da manhã por garis comunitários e recolhido em caçamba situada no sopé do morro do MIC, no início da Travessa Manoel Pedro.

Somente no setor 429 ocorre coleta seletiva de lixo que é realizada as terças-feiras. Nos demais setores os informantes-chaves não referiram este serviço.

Quanto ao aumento de lixo em períodos do ano, somente o setor 432 não refere aumento de volume. Contudo os informantes das localidades dos demais setores referem que há um aumento de volume de lixo no período de festas de final de ano e carnaval. Mas não ocorre acúmulo de lixo nas ruas e ou na caçamba, mesmo sem o aumento de vezes de coleta. A eficiência da coleta de lixo é ressaltada com muita veemência por todos os informantes-chaves.

A presença de terreno com lixo ou entulho foi referenciada no setor 427, onde foi informada que nos becos existem quintais com entulho de obras e na parte mais alta do Morro do MIC existem terrenos baldios. Contudo, não afirma se nos mesmos há presença de entulhos de obras.

Em relação à drenagem urbana, esta informação não existe nas bases de dados do censo do IBGE.

Nas entrevistas com informantes-chaves, obteve-se a informação que no local não existem áreas de alagamento permanente. Quando chove toda a água da rua é escoada e não existem pontos de estrangulamento que podem resultar em inundações e nem áreas onde ocorrem inundações ou enchentes. Em relação à pavimentação das ruas, houve referência que no setor 427, no alto do Morro do MIC existem becos/ ruas que não são pavimentados.

Quanto a limpeza pública, os dados também não existem nas bases do censo do IBGE. A varrição de ruas é efetuada diariamente pela manhã, com exceção do setor 427, sobre ele foi relatado que o serviço é feito pelos próprios moradores, pois não existe funcionário de serviço público e nem comunitário para desenvolver esta função na localidade. Informa que a Associação de Moradores que é responsável pela contratação de funcionários para esta tarefa. No setor 428, esta atividade é realizada por garis comunitários contratados pela Associação de Moradores. Importante ressaltar que a mesma

encontrasse neste setor. Nos demais setores a varrição ocorre todos os dias com a presença de funcionários da CLIN.

Quando questionado sobre resíduos nas ruas, no setor 427, onde não há varrição por parte do poder público e nem comunitário, foi informado e observado a presença de vasilhames, sacos plásticos, garrafas e papel. No setor 428, foi informado e observado a presença de vasilhames, sacos plásticos, garrafas e copos plásticos. Nos setores 429 e 430, a presença de sacos plásticos, garrafas e papel. Os informantes-chaves dos setores 430 e 431 não relataram a presença de resíduos nas ruas, fato observado pelo pesquisador/entrevistador.

As informações referentes ao perfil sócio-econômico do IBGE foram anos de estudo, rendimento de chefes de família. No que refere à população de maiores de cinco anos alfabetizados, o setor 427 é o que possui o maior percentual de não alfabetizados, 8,7%. O mesmo setor possui o maior percentual de chefes de família com rendimentos menores de 1 salário mínimo, 29,5% e com rendimentos entre 1 a 2 salários mínimos, 57,8%. É o segundo que possui maior percentual de chefes de domicílio com 1 a 4 anos de estudo, 68,3%, semelhante ao setor 428, que possui o maior percentual, 70% de chefes de família com a 1 a 4 anos de estudo.

Quando questionados sobre a presença de pessoas de outros lugares para morar e ou trabalhar e sobre qual a principal atividade profissional destes trabalhadores, a resposta dos informantes-chaves foi unânime: muitas das pessoas que chegam para trabalhar na Ilha da Conceição são do sexo masculino, de outras regiões do estado ou do país e têm o objetivo de trabalhar nos estaleiros situados ao redor da Ilha.

Uma pequena parte visa prestar serviço na Ponte SA e aqueles menos qualificados prestam serviço na própria comunidade carregando material de construção, gêneros alimentícios e engradados de bebidas para abastecer os moradores da parte mais alta do Morro do MIC. Esta situação ocorre no setor 427.

As mulheres que chegam em menor proporção, de acordo com os relatos, vão trabalhar como domésticas ou cozinheiras.

Sobre habitações com concentração de pessoas, foi relatado que no setor 427, existem pensões, casas que alugam quartos e avenidas de quartos com banheiros individuais ou coletivos. Nos setores 428 e 429 há a presença de casas que alugam quartos e avenidas de quartos com banheiros individuais ou coletivos. Não foi informada a presença de pensões. No setor 430 existem pensões e avenidas de quartos com banheiros coletivos. Nos setores 431 e 432 foram relatadas pensões e casas que alugam quartos. Não foi possível, através dos relatos dos informantes-chaves, precisar a quantidade destes estabelecimentos.

No que se refere aos serviços públicos para combater a dengue, somente os informantes-chaves do setor 427 relataram não ter sido realizado atividades na localidade. Nas demais as atividades concentraram-se na supervisão de caixa d'água, colocação de larvicida nos ralos e em vasos de plantas. Somente no setor 428 foi informada a realização de atividade de educação em saúde. Os informantes-chaves não souberam definir por qual órgão do serviço público foram realizadas as atividades.

Em relação à presença de casas com criadouros do vetor, foi informado no setor 427, lixo não recolhido na frente das casas e nos setores 430 e 432 presença de cacos de vidros nos muros.

O conhecimento sobre de que maneira as pessoas das áreas adquiriram dengue na região não foi identificado em nenhum dos informantes-chaves.

Importante ressaltar que entre os setores 428 e 429 há uma área denominada Biboca, que apresenta concentração de casas precárias e de ocupação desordenada, com grande concentração de moradores temporários, em sua maioria trabalhadores da construção naval. Próxima a esta encontrava-se um grande depósito de água destampado, que em observação realizada em campo, constatou-se que encontrava-se abandonado e cuja base foi ocupada para servir de domicílio para moradores da comunidade.

DISCUSSÃO

O manejo inadequado do lixo e a irregularidade do abastecimento de água são fatores considerados como responsáveis pela manutenção da endemia da dengue, pois podem gerar conseqüentemente, um grande número de criadouros potenciais do vetor.

Pautado na análise dos dados observamos que cerca de 100% dos domicílios da Ilha da Conceição possuem abastecimento através de rede pública. Contudo, no setor 427, denominado como favela morro, 6% destes não possuem este tipo de abastecimento. Nestes casos, os domicílios não possuem abastecimento ou o mesmo é realizado no terreno. Quanto aos dados referentes ao abastecimento colhidos na entrevista, observamos que estes 6% dos domicílios estão situados nos becos localizados no alto do morro.

Apesar, de aparentemente ser um pequeno percentual de domicílios sem rede pública de abastecimento, este dado torna-se pertinente, á partir do momento em que estes domicílios ao não possuírem canalização interna, obriga os seus moradores a acondicionar a água em galões. A conduta de armazenamento em galões de maneira incorreta torna-se um risco para a doença. Oliveira e Valla¹⁷ e Linhares e Celestino¹² apontam o abastecimento irregular da água ou a sua falta como um dos principais fatores que podem facilitar a disseminação do vetor da dengue, devido ao armazenamento inadequado da mesma pela população.

Por sua vez, Lagrota⁹ e Souza-Santos²⁵ apontam os criadouros de médio porte (barris, tonéis e tinas) como eficazes para a manutenção da doença, pois estes se mostram propícios para a reprodução do vetor, desempenhando importante papel de criadouros secundários. Para os autores, estes devem ser prioritários para as ações de controle, pois, assumem grande importância para a manutenção de altas densidades de vetor em todas as estações do ano.

No resultado de seu estudo, Teixeira e Medronho²⁷ encontraram associação inversa entre percentual de população com água canalizada e incidência de dengue. Segundo os autores, a água canalizada poderia ser um fator protetor de dengue, pois desta forma não seria necessário estocar água para consumo em reservatórios.

Os dados disponíveis pelo IBGE⁷, para análise de abastecimento de água, não nos permite avaliar as particularidades deste fornecimento em nível local. A água é um fator modulador da dinâmica de transmissão da doença e por isso é necessário que a utilização de indicadores mais precisos relacionados ao seu abastecimento, pois, estes poderão refletir mais adequadamente a situação da área estudada e permitir com isso maior conhecimento sobre a causalidade/complexidade da doença.

Em relação à coleta de lixo, a informação colhida demonstra que apesar da eficiência relatada, o “*modus operandi*” da mesma é diferenciado de acordo com a localidade, o tipo de profissional e o horário que o mesmo é recolhido.

O horário de coleta, na maioria no período noturno e a não adesão de parte da população em respeito à este horário, ao depositar o lixo em frente as residências no período da manhã, deixando-o exposto ao longo do dia, favorece a dispersão do mesmo nas ruas, travessas e becos; locais considerados áreas de difícil acesso. Importante considerar que nestas mesmas áreas a varrição de ruas é realizada pelos próprios moradores ou efetuada intermitentemente por garis comunitários, e que nas mesmas foi informado e observado a presença de vasilhames, sacos plásticos, garrafas e copos plásticos.

Ao analisar a positividade de recipientes provenientes do lixo doméstico, Souza-Santos²⁵, demonstra que estes por possuírem menor tamanho, possibilitam um rápido acúmulo de água de chuva e que nos meses de verão, são rapidamente e freqüentemente preenchidos com água das chuvas, tornando-se, assim, ótimos criadouros potenciais, pois as larvas podem desenvolver-se em um período menor de tempo.

Semelhante ao abastecimento de água, os dados disponíveis pelo IBGE, não nos permite avaliar as particularidades da coleta de lixo e limpeza urbana em nível local.

No que se refere ao esgotamento sanitário, as diferenças encontradas podem ser provenientes do período e da forma que as informações foram coletadas. Apesar de algumas residências ainda possuírem outros tipos de esgotamento sanitário, a informação colhida com os informantes-chaves, foi a

de que os todos os domicílios estão ligado á rede geral ou pluvial. O fato dos dados do censo do IBGE serem do ano 2000 pode gerar distorções nos resultados dos estudos. Fator que deve ser considerado durante as análises.

Em relação à drenagem urbana, esta informação não existe nas bases de dados do censo do IBGE, e não se mostrou relevante neste estudo. Importante ressaltar que em relação às ruas não pavimentadas, estas estão situadas nos locais de difícil acesso, onde a varrição, coleta de lixo e abastecimento de água são precários.

Sobre o perfil sócio-econômico, com os dados disponíveis pelo IBGE, observamos que as localidades onde se concentraram mais casos foram as que pertencem aos setores 427 e 428, nestes foi observado o maior percentual de analfabetos, de chefes de família recebendo menos que um salário mínimo, e com menores anos de escolaridade. Apesar de não podermos afirmar uma associação positiva, observamos que os casos concentraram-se nas localidades onde os níveis sócio-econômicos obtidos do IBGE foram os piores.

Estudos realizados em diversas capitais brasileiras evidenciaram associações entre risco de dengue e níveis sócio-econômicos, mostrando haver associação positiva entre maiores riscos de transmissão da doença e piores níveis socioeconômicos da população.^{1,15,18,24} Contudo, outros não mostraram os mesmos resultados^{2,28} evidenciando ausência de associação entre risco de ocorrência de dengue e níveis sócio-econômicos.

De acordo com Teixeira e Medronho²⁷, a associação entre risco de dengue e níveis sócio-econômicos é uma questão bastante controversa, e que precisa ser mais bem explorada, dependendo, inclusive, da realidade de cada município.

O fluxo migratório, a densidade populacional, a presença de hospedarias são outros importantes moduladores sócio-econômicos para a transmissão da dengue, pois estão relacionados à presença de suscetíveis.

No presente estudo, constatamos um grande fluxo de pessoas que chegam para trabalhar no interior da Ilha da Conceição de outras regiões do estado ou do país e a presença de diferentes tipos de hospedarias para locação destes trabalhadores. Acreditamos ser este um fator inquestionável na

manutenção da doença no bairro, pois além de migrarem de outras regiões, por isso provável suscetíveis, os mesmos residem na localidade.

Em seu estudo, Matinez¹⁴ aponta ter encontrado maior vulnerabilidade para a dengue em quarteirões com presença de terrenos baldios, hotéis e casas que abrigam hóspedes, com predomínio de casas com em mau estado de conservação, com baixa qualidade de serviço e com desconhecimento sobre a transmissão da doença.

Em relação á este último fator de vulnerabilidade, observamos no trabalho em campo que apesar de referir a ação do serviço público no combate à dengue, com exceção do setor 427, que não refere esta atividade, nenhum dos entrevistados soube identificar qual foi este serviço, e nem soube informar como as pessoas adquirem dengue.

Autores como Lefreve¹⁰ e Donalísio⁴ referem à importância da integração entre o poder público e a população para conseguir avanços concretos na participação e no controle social da doença e a necessidade de reformulação das ações educativas diante da distância entre o conhecimento e mudança de comportamento por parte da população.

Os dados disponíveis pelo IBGE sobre indicadores sócio-econômicos também não nos permite avaliar a complexidade da dengue em nível local.

A construção de uma rede de informantes-chaves possibilitou a identificação de características sócio-ambientais particulares à área dos setores censitários estudados. A existência de uma heterogeneidade sócio-espacial principalmente nos setores 427, 428 e 429 relatada pelos entrevistados, e constatada também pela observação direta em campo, pode ter uma relação com a distribuição dos casos naquela localidade.⁵

Podemos assim afirmar que a heterogeneidade apontada por Flauzino et all⁵ em seu estudo pode ser validada por meio da observação direta e das informações provenientes dos informantes chaves.

Ressaltamos que os dados em campo permitiram detectar diferenças internas aos setores censitários capazes de explicar as diferenças de risco para dengue observadas no período de análise, capacidade esta que os indicadores secundários não tinham poder para detectar.

O presente estudo, por tratar-se de uma abordagem ecológica, apresenta limitações inerentes à sua metodologia, com relação à inferência e generalização dos achados. Contudo estes achados podem ser úteis no levantamento de possíveis fatores de risco e proteção para a difusão da dengue.

A realização de investigações sobre as condições particulares da ocorrência da dengue, poderá contribuir para o entendimento do papel dos grupos sociais, na complexa dinâmica da cadeia de transmissão da doença, considerando seus limites e possibilidades. Poderá também acrescentar importantes elementos na discussão das estratégias de prevenção e controle mais adequadas inclusive, na construção de novos indicadores, testando inclusive, a utilização de modelos multivariados que leve em consideração a distribuição espacial dos eventos.

Nesta busca para o alcance de uma melhor capacidade explicativa e melhor compreensão da dinâmica espacial da dengue, relacionados aos aspectos sócio-ambientais e econômicos, sugerimos a inclusão de variáveis para construção de novos indicadores (tabela 3).

Em relação ao *abastecimento de água*: período do dia de abastecimento, sazonalidade na freqüência de distribuição, volume de distribuído por dia, existência, motivo e freqüência de racionamento, existência de armazenamento de água, existência de vazamento de canalização de água – freqüência, presença de fonte de água em descoberto, utilização de fonte alternativa.

Para a *coleta de lixo e limpeza pública*: freqüência de atendimento de coleta de lixo, presença seletiva de coleta de lixo, tipos de recipientes para coleta do lixo; interrupção de coleta de lixo e motivo, tipo de varrição e capina das vias públicas, freqüência de varrição das vias públicas.

E em relação a *aspectos sócio-econômicos*: a presença de migração, atividade profissional dos trabalhadores da comunidade, local de exercício das atividades, presença de locais de hospedagem, atividade do serviço público no combate a doença.

A presença dessas condições pode determinar comportamentos e ou atitudes que levem á riscos para a eclosão, dispersão e ou manutenção da doença.

Estes são subsídios essenciais para permitir o levantamento de prioridades e das localidades que inspiram maior atenção, visando a um maior impacto das medidas de controle do vetor sobre a saúde da população.

REFERÊNCIAS

1. Almeida MCM. *Distribuição espacial de casos notificados de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, 1996-2002: Identificação de conglomerados e fatores de risco associados* [Dissertação]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais; 2004.
2. Barcellos C, Pusta AK, Webe MA, Brito M R V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 2005; 38(3):246-250.
3. Donalísio MR. *O dengue no espaço habitado*. São Paulo: Hucitec: Funcraf,1999.
4. Donalísio, MR, Alves MJCP, Visockas A. Inquérito sobre conhecimento e atitudes da população sobre a transmissão do dengue- região de campinas São Paulo, Brasil – 1998. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 2001; 34(2):197-201.
5. Flauzino RF, Souza-Santos R, Barcellos C, Gracie R, Magalhães MAFM, Oliveira RM. Distribuição espaço-temporal e heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais. *Rev. Saúde Pública*, Jan.2008(submetido)
6. Forattini OP. *Ecologia, epidemiologia e sociedade*. São Paulo, Artes Médicas, 1992.
7. IBGE. *Censo Demográfico - 2000: Características Gerais da População*. Rio de Janeiro. IBGE. 2002
8. IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.2000*. Rio de Janeiro. IBGE, 2002.
9. Lagrotta MTF, Silva WC, Souza-Santos R. Identification of key areas for *Aedes aegypti* control through geoprocessing in Nova Iguaçu, Rio de Janeiro State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2008; 24(1):70-80
10. Lefreve AMC, Ribeiro, AF, Marques GRAM, Serpa LLN, Lefreve F, Representações sobre dengue, seu vetor e ações de controle por moradores

- do município de são Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2007; 23(7):1696-1706.
11. Lines J, Harpham T, Leake C, Schofield C. Trends priorities and policy directions in the control of vector-borne diseases in urban environments. *Health Policy Plann*, 1994; 9: 113-29.
 12. Linhares EK, Celestino AA. *Considerações sobre casos registrados de dengue entre 2000 e 2005 e alguns fatores sócioambientais na Zona Oeste do Rio de Janeiro*. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP. Caxambu. RJ. 2006.
 13. Maciel IJ. *Avaliação Epidemiológica do Dengue no Município de Goiânia no Período De 1994 A 1997*. [Dissertação de Mestrado]. Goiás: Instituto de Medicina Tropical, Universidade Federal de Goiás; 1998.
 14. Martinez TTP, Rojas LI, Vádez LS. Vulnerabilidad espacial al dengue..Una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de La Habana. *Revista Cubana Salud Pública*, 2003; 29(4).
 15. Medronho RA. *Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença*. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 1995
 16. Miagostovich M P. Dengue epidemic in the state of Rio de Janeiro, Brazil: virological and epidemiological aspects. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 1993; 35,149-154.
 17. Oliveira RM, Valla VV. Mobilização popular e controle do dengue. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(Suplemento):77-88.
 18. Paulino AIC, Natal D. Distribuição Espacial da dengue e determinantes sócioeconômicos em uma localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 1998;32(3):232-236.
 19. Pignatti MG. *Saúde e Ambiente: as práticas sanitárias para o controle da dengue no Estado de São Paulo 1985-1995*. Campinas, 1996. (Dissertação de Mestrado, UNICAMP, FCM, DMPS).
 20. Rojas MC, Salas AMI, Luna LC. *Indicadores de salud ambiental y el trabajo de la población en la prevención del dengue*. Ciudad de La Habana, 2003. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Ciudad de La Haban, Cuba, 2004.

21. Rojas MC. Indicadores del ecosistema para la prevención y control del dengue en el municipio de Cotorro. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 2006; 6(48).
22. Siqueira ASP. *Condições Particulares de Transmissão de Dengue na Região Oceânica de Niterói, Estado do Rio de Janeiro*. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Saúde Pública. ENSP/FIOCRUZ. 2008.
23. Siqueira Junior, JB. *Vigilância do Dengue: Aplicação de Diagramas de Controle e Análise Espacial no Município de Goiânia-Goiás*. [Dissertação de Mestrado]. Goiás: Instituto de Medicina Tropical, Universidade Federal de Goiás; 2001.
24. Siqueira Júnior JB, Martelli CMT, Maciel IJM, Oliveira RMO, Ribeiro MGR, Amorm FP, et al. Household survey of dengue infection in Central Brazil: Spatial point pattern analysis and risk factors assessment. *Am J Trop Med Hyg*. 2004;71(5):646-51.
25. Souza-Santos, R. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 1999; 32(4):373-382.
26. Tauil PL. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2002;18(3):867-871.
27. Teixeira TRA, Medronho RA. Indicadores sócio-demográficos e a epidemia de dengue em 2002 no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2008;, 24(9):2160-2170.
28. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Travassos da Rosa AAP A et al. *Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório*. *Rev. Saúde Pública*, 1998; 32(5):447-454.
29. Vasconcelos PFC, Mota K, Straatmann A et al. Epidemia de dengue em Ipupiara e Prado, Bahia. Inquérito soro-epidemiológico. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 2000;, 33(1):61-67.

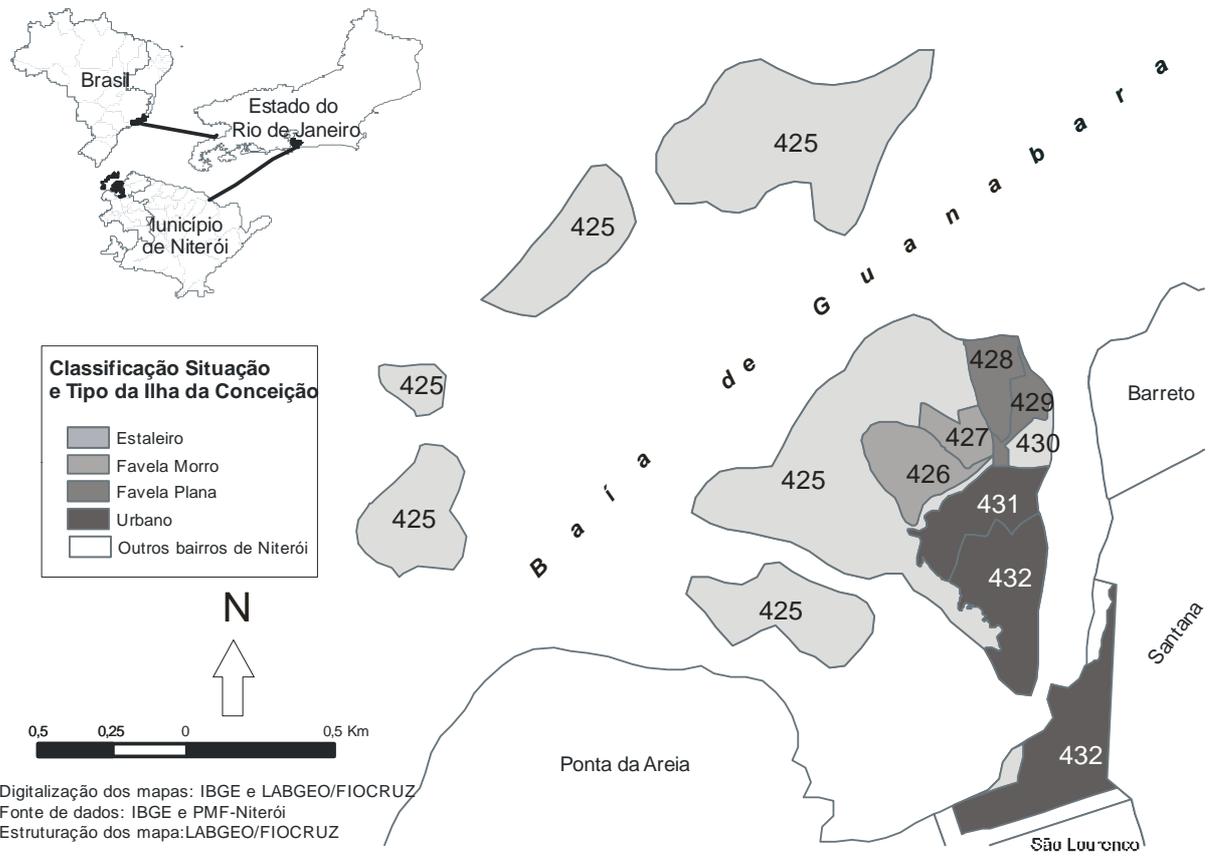


Figura 1. Classificação, situação e tipo de setores censitários. Ilha da Conceição, Niterói, RJ

Tabela 1- Síntese das entrevistas dos informantes-chaves por setores censitários– Ilha da Conceição – Niterói - 2008

ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
	427	428	429	430	431	432
A1 – Tipo de abastecimento	Encanada	Encanada	Encanada	Encanada	Encanada	Encanada
A2- Presença de moradias sem água encanada	Becos no alto do morro	Não	Não	Não	Não	Não
A3 – Aquisição de água	Uso de mangueiras	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
A4- Fornecimento de água encanada	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária	Diária
A5 – Falta de água diária	Não	Não	Não	Não	Não	Não
A6 – Diminuição de volume fornecido	Não	Não	Não	Não	Não	Não
A7 – Fornecimento de outros tipos de água	Não	Não	Não	Não	Não	Não
A8 – Existência de poços	Não	Não	Não	Não	Não	Não
A9 – Uso da água de poço	Não	Não	Não	Não	Não	Não
A10 – Presença de fonte natural	Não	Não	Não	Não	Não	Não
A11 – Racionamento de água	Só se a bomba quebrar	Só se a bomba quebrar	Não	Não	Não	Não
A12 – frequência do racionamento	Não	Não	Não	Não	Não	Não
A13- Armazenamento em casa	Nos becos, em tonéis	Nos becos, em tonéis	Não	Não	Não	Não
ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
	427	428	429	430	431	432
ESG14 – Domicílios com esgoto encanado ligado á rede pública	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
ESG15 – Outros tipos de destino	Não	Não	Não	Não	Não	Não
ESG16- Existe vazamento de canalização	Não	Sim no quintal	Não	Não	Não	Não

Continua...

Continuação tabela 1

DRENAGEM URBANA						
	427	428	429	430	431	432
DRE17- Presença permanente de áreas alagadas	Não	Não	Não	Não	Não	Não
DRE18 – escoamento nas ruas após chuva	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
DRE19 – Ponto de estrangulamento para inundações	Não	Não	Não	Não	Não	Não
DRE20 – Presença de áreas com enchentes	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
DRE21 – Todas as ruas são pavimentadas	No alto do morro não há pavimentação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Tabela 2- Síntese das entrevistas dos informantes-chaves por setores censitários– Ilha da Conceição – Niterói - 2008

COLETA DE LIXO						
	427	428	429	430	431	432
LIXO22- Coleta de lixo diária, recolhido na caçamba	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
LIXO23 – Se o lixo não é recolhido, onde fica acondicionado	O pessoal do morro joga na rua em saco plástico ou céu aberto.	O pessoal do morro joga na rua em saco plástico ou céu aberto.	Saco plástico	Saco plástico	Saco plástico	Saco plástico
LIXO24 – Período da coleta do lixo	Noite	Manhã, por garis comunitários	Noite	Noite	Noite	Noite
LIXO25 – Coleta Seletiva	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
LIXO26 – período com aumento de volume de lixo	Sim - festas	Sim - festas	Sim - festas	Sim - festas	Sim - festas	Não
LIXO27 – Aumento de coletas	Não	Não	Não	Não	Não	Não
LIXO28 – presença de terreno baldio com lixo ou entulho	Sim – nos becos	Não	Não	Não	Não	Não
LIXO29 – presença de carcaças abandonadas	Não	Não	Não	Não	Não	Não
LIMPEZA PÚBLICA						
	427	428	429	430	431	432
LIMP30 – Ruas são varridas	Somente pelos moradores	Somente pelos moradores- Mutirão	Todos os dias- Associação de Moradores	Todos os dias	Todos os dias	Todos os dias
LIMP31 – Período do dia de varrição	Não tem hora definida	Manhã	Manhã	Tarde	Manhã	Manhã
LIMP32 – Resíduos nas ruas	Vasilhames, sacos plásticos, garrafas, papel e copos plásticos	Vasilhames, sacos plásticos, garrafas, papel e copos plásticos	sacos plásticos	Sacos plásticos, garrafas, papel e copos plásticos	sacos plásticos	Vasilhames, sacos plásticos, garrafas, papel e copos plásticos

Continua...

Continuação tabela 2

PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

	427	428	429	430	431	432
SOCIO33 – Migração de trabalhadores	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
SOCIO34 – Qual a atividade profissional	Homens - Estaleiro	Homens – Estaleiro Mulheres- Domésticas	Homens - Estaleiro	Homens - Estaleiro	Homens - Estaleiro	Homens - Estaleiro
SOCIO35 – Exercício das atividades	No próprio local	No próprio local	No próprio local	No próprio local	No próprio local	No próprio local
SOCIO36 – hospedagens no local*	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
SOCIO37 – presença ed escolas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
SOCIO38 – Realizada atividades para combate a dengue	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
SOCIO39** - Atividades Realizadas	Não houve	Supervisão de caixa d'água, larvicida em ralos e vasos de plantas, educação e, saúde.	Supervisão de caixa d'água, larvicida em ralos e vasos de plantas.	Supervisão de caixa d'água, larvicida em ralos e vasos de plantas.	Supervisão de caixa d'água, larvicida em ralos e vasos de plantas.	Supervisão de caixa d'água, larvicida em ralos e vasos de plantas.
SOCIO40- Realizado por qual serviço	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar
SOCIO41- Presença de casas com criadouros na localidade	Lixo não recolhido	Lixo não recolhido	Cacos de vidro no muro	Cacos de vidro no muro	Não	Cacos de vidro no muro
SOCIO42- como as pessoas pegaram dengue	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar	Não sabe informar

* Pensão, Pousada, casas que alugam quartos, outros tipos de hospedagens.

** Supervisão de caixa d'água, larvicida em ralos e vasos de plantas, educação e, saúde.

Quadro 1 - Proposta de variáveis para construção de indicadores de dengue

Abastecimento de água	Coleta de Lixo	Aspectos sócio-econômicos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ período do dia de abastecimento, ▪ sazonalidade na frequência de distribuição, ▪ volume de distribuído por dia, ▪ existência, motivo e frequência de racionamento, ▪ existência de armazenamento de água, ▪ existência de vazamento de canalização de água – frequência ▪ presença de fonte de água em descoberto, ▪ utilização de fonte alternativa. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ frequência de atendimento de coleta de lixo, ▪ presença seletiva de coleta de lixo, ▪ tipos de recipientes para coleta do lixo, ▪ interrupção de coleta de lixo e motivo, ▪ tipo de varrição e capina das vias públicas, ▪ frequência de varrição das vias públicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ presença de migração, ▪ atividade profissional dos trabalhadores da comunidade, ▪ local de exercício das atividades, ▪ presença de locais de hospedagem, ▪ atividade do serviço público no combate a doença.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos pautados em indicadores sócio-econômicos e ambientais vêm sendo utilizados na tentativa de compreensão da complexa trama de fatores que condicionam ou determinam a transmissão e manutenção da dengue.¹¹

Contudo, os indicadores utilizados nos estudos científicos para identificação de padrões de risco da doença, não conseguem refletir adequadamente a complexidade da doença, pois não se mostram sensíveis o suficiente para discriminar adequadamente as condições de receptividade relacionada à dengue e que possa estar determinando ou condicionando a sua emergência e ou permanência nos espaços habitados pelo homem.

De acordo com Martinez¹⁸, a seleção de variáveis para avaliação da vulnerabilidade espacial da ocorrência da dengue deve ser associada a contextos ambientais e sociais favoráveis à difusão da doença, contendo macro e microfatores, além de variáveis que indicam a vulnerabilidade para a introdução do vírus.

Em relação à distribuição espacial, o modo de agregação das variáveis para descrever um evento estudado de acordo com as escalas geográficas, pode produzir grande variação de resultados. Este problema pode ser agravado quando existem desigualdades sócio-econômicas e de infra-estrutura e, à medida que a agregação aumenta, a informação das co-variáveis poderá discriminar menos as regiões e, conseqüentemente, os resultados poderão tornar-se enganosos.⁹ Sendo assim, estudar o efeito de diferentes formas de agregação dos dados no tempo e no espaço pode ser relevante para os estudos da distribuição dos riscos da doença.²

No primeiro artigo, onde se realizou análise dos estudos sobre dengue relacionando indicadores sócio-ambientais com unidades espaciais, constatou-se que 80% dos trabalhos referiram a presença de heterogeneidade espacial das condições de vida e de incidência, e a mesma tornou-se mais evidente nos que utilizaram nível de agregação espacial de maior escala, tais como bairros, setores censitários e quarteirões. Importante ressaltar que essa situação tornou-se mais evidente em estudos que utilizaram Sistemas de Informação Geográfica.

A heterogeneidade espacial também foi constatada no segundo estudo, no qual foram abordadas a distribuição espaço-temporal e heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais.

Neste, ao classificar os setores censitários da Ilha da Conceição, constatou-se a heterogeneidade espacial em relação às condições de vida e conseqüentemente, diferenciais na distribuição espaço-temporal do risco da ocorrência da doença, e mais, a presença de heterogeneidade dentro de setores censitários, a menor unidade espacial com dados sócio-ambientais disponíveis.

Importante ressaltar que a utilização do SIG foi de suma importância para identificação e confirmação dos conglomerados de casos e que o método de análise espacial de Kulldorff permitiu evidenciar e confirmar a maior probabilidade de risco para dengue nos setores favela plana e morro. Ou seja, essas áreas possuem risco significativamente maior que o valor médio observado na área total como um todo. Além disso, evidenciou os setores censitários que fazem parte desse conglomerado.

Contudo, concluiu-se neste trabalho que análise pautada nos indicadores do IBGE, nos permitiu apenas identificar diferenças nas coberturas de serviço dentro de um setor censitário, baseada no estudo de percentuais. Para identificar a heterogeneidade de condições de vida, ou seja, onde estão localizadas dentro de um setor, e avaliar as hipóteses das possíveis causas de permanência da doença, tornou-se necessário á realização de pesquisas diretamente na localidade em busca dados mais fidedignos e melhor compreensão da realidade local.

Barcellos³, afirma que a utilização de dados secundários que permitam conhecer mais detalhadamente as condições de saúde de uma população e determinar as suas situações de risco é possível através da utilização de bases de dados que estejam relacionadas às unidades espaciais. Em nosso estudo, o fato dos dados do censo do IBGE¹³ serem do ano 2000 pode gerar distorções nos resultados. Fator que deve ser considerado durante as análises e interpretação dos resultados.

Outro fator, possível gerador de distorções, é referente ao banco de notificações do SINAN, que registrar os casos por local de residência, e não

por local de ocorrência, perde-se informações pertinentes em relação à transmissão da doença, pois muitos podem ter sido infectados em outros locais, como local de trabalho, local de recreação, viagens entre outros.

Importante ressaltar que apesar da população da Ilha da Conceição ter sido totalmente cadastrada pelo Programa Médico de Família, não nos foi possível obter dados de cadastramento familiar desse programa, considerados mais fidedignos para nível local. Estes dados poderiam fornecer informações sobre o fluxo migratório na Ilha e permitir análises mais precisas com dados populacionais atualizados.

O terceiro artigo procura atender a necessidade de busca de dados mais fidedignos para melhor compreensão da realidade local. Neste, o intuito da realização de entrevistas com informantes chaves e observação direta em campo foi o de caracterizar a localidade quanto às condições de saneamento e possíveis processos de degradação ambiental que possam estar relacionados à transmissão da doença, além de obter dados que possam ser úteis para a construção de novos indicadores sócio-ambientais e acumular maior número de informações e permitir comparações entre as repostas colhidas e os dados do IBGE.

Buscou-se assim, com este trabalho, discutir o uso de indicadores sócio-ambientais e risco para a ocorrência da dengue, levando em consideração as particularidades da dinâmica da doença em nível local.

Donalísio⁸ defende que uma doença deve ser estudada em suas relações com estrutura social e urbana, com seu momento histórico e político.

O “*modus operandi*” da coleta de lixo, da limpeza pública e a deficiência no abastecimento de água constatados em determinados setores censitários, aliado, ao tipo de atividade econômica existente, que conduz para a Ilha trabalhadores migrantes e a presença de hospedarias de diversos tipos para alocação dos mesmos, produzem condições de vulnerabilidade que podem levar á riscos para eclosão, dispersão e ou manutenção da doença.

Diante das peculiaridades da Ilha da Conceição: heterogeneidade espacial na distribuição da dengue, a heterogeneidade em relação á qualidade de serviços prestados e fluxo migratório para as frentes de trabalho, os

indicadores para a análise da dengue devem ser diferenciados ou na melhor das hipóteses acrescidos aos já existentes.

Os resultados apresentados nestes três artigos evidenciaram a necessidade de trabalhos com abordagens com localização espaciais dos eventos, a importância o uso de Sistemas de Informações Geográficas, permitindo a identificação de heterogeneidade espacial nas localidades estudadas e a construção de indicadores apropriados para estudos locais em função de suas particularidades.

Acreditamos que através da utilização destas premissas será possível contribuir para uma melhor compreensão da dinâmica da transmissão da dengue e aprimorar as metodologias de estratificação de áreas de risco e determinação de áreas prioritárias para os programas de controle da dengue e outras ações em vigilância da saúde.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

1. Alcoforado MV. *Dengue 2001-2002, município de Niterói: Um estudo ecológico utilizando modelos hierárquicos bayesianos*. [Dissertação de Mestrado] Rio de Janeiro: Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva; Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2005.
2. Almeida MCM. *Distribuição espacial de casos notificados de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, 1996-2002: Identificação de conglomerados e fatores de risco associados* [Dissertação]. Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais; 2004.
3. Barcellos C, Santos, SM. Colocando dados no mapa: A escolha da unidade de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. *Informe Epidemiológico do SUS*,1997,6:21-29.
4. Barcellos,C, Pusta AK, Webe MA, Brito M R V. Identificação de locais com potencial de transmissão de dengue em Porto Alegre através de técnicas de geoprocessamento. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*,. 2005;38(3):246-250.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Dengue. Instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas*. 3ª ed.,rev. Brasília, 2001.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. *Programa Nacional de Controle da Dengue*. Brasília: FUNASA, 2002.
7. Carvalho MS, Pina MF, Santos S. *Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde*. Brasília: Organização Panamericana da Saúde/Ministério da Saúde; 2000
8. Donalísio, MR. *O dengue no espaço habitado*. São Paulo: Hucitec:Funcraf,1999.
9. Ferreira GS. *Análise espaço-temporal da distribuição dos casos de dengue na cidade do Rio de Janeiro no período de 1986 a 2002* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2004.
- 10.FIOCRUZ. RADIS. *Súmula*. (Dengue). N.87, março de 2002.
- 11.Flauzino RF, Souza-Santos R, Barcellos C, Gracie R, Magalhães MAFM, Oliveira RM. Distribuição espaço-temporal e heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais. *Rev. Saúde Pública*, Jan.2008(submetido)

12. Forattini, O.P. ***Ecologia, epidemiologia e sociedade***. São Paulo, Artes Médicas, 1992.
13. IBGE. *Censo Demográfico - 2000: Características Gerais da População*. Rio de Janeiro. IBGE. 2002
14. IBGE. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.2000*. Rio de Janeiro. IBGE, 2002.
15. Lagrotta MTF, Silva WC, Souza-Santos R. Identification of key areas for *Aedes aegypti* control through geoprocessing in Nova Iguaçu, Rio de Janeiro State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2008; 24(1):70-80.
16. Lines J, Harpham T, Leake C, Schofield C. Trends priorities and policy directions in the control of vector-borne diseases in urban environments. *Health Policy Plann*, 9: 113-29,1994.
17. Linhares EK, & Celestino AA. Considerações sobre casos registrados de dengue entre 2000 e 2005 e alguns fatores sócioambientais na Zona Oeste do Rio de Janeiro. *XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, ABEP. Caxambu. RJ.2006.
18. Martinez TTP, Rojas LI, Vádez LS. Vulnerabilidad espacial al dengue..Una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de La Habana. *Revista Cubana Salud Pública*,2003; .29(4).
19. Nobre FF, Braga AL, Pinheiro RS, Lopes, JAS. SIGEPI:Um sistema básico de informação geográfica para apoio à vigilância epidemiológica. *Informe Epidemiológico do SUS*, 5:59-72
20. Nogueira RMR, Miagostovich MP, Schatzmayr HG, Santos FB, Araújo ESM, Filippis AMB et al. Dengue in the State of Rio de Janeiro, Brazil, 1986-1998. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 1999; 94(3):297-304
21. Oliveira RM, Valla VV. Mobilização popular e controle do dengue. *Cad Saúde Pública*. 2001; 17(Suplemento):77-88.
22. Paulino, AIC, Natal D. Distribuição Espacial da dengue e determinantes sócioeconômicos em uma localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*. 1998;32(3):232-236.
23. Pignatti, M. G. *Saúde e Ambiente: as práticas sanitárias para o controle da dengue no Estado de São Paulo 1985-1995*. Campinas, 1996. (Dissertação de Mestrado, UNICAMP, FCM, DMPS).

24. Rojas MC, Salas AMI, Luna LC. Indicadores de salud ambiental y el trabajo de la población en la prevención del dengue. Ciudad de La Habana, 2003. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Ciudad de La Habana, Cuba, 2004.
25. Rojas MC, Cifuentes E. Indicadores del ecosistema para la prevención y control del dengue en el municipio de Cotorro. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 6:..2006.
26. Sabroza PC, Toledo, LM, Osanai CH. A Organização do espaço e processos endêmicos-epidêmicos. In: Leal MC, Sabroza PC, Rodrigues RH, Bus PM, eds. *Saúde, Ambiente e Desenvolvimento*. Vol. II. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec/Abrasco; 1992:57-77.
27. Service MW. Urbanization: a hot-bed of vector-borne disease. In: Demography and Vector Borne Diseases. M.W Service Ed, Boca Raton: Ca: CRC Press, 1989.
28. Silva AA, Miranda CF. Fatores sociais e ambientais que podem ter contribuído para a proliferação da dengue em Umuarama, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum. Health Sciencs*. Maringá, v25, nº1. 2003.
29. Silveira. R.N.A.P. Distribuição Territorial de Dengue no Município Município de Niterói, 1996 a 2003. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Saúde Pública. ENSP/FIOCRUZ. 2005
30. Siqueira ASP. *Condições Particulares de Transmissão de Dengue na Região Oceânica de Niterói, Estado do Rio de Janeiro*. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro. Escola Nacional de Saúde Pública. ENSP/FIOCRUZ. 2008
31. Siqueira Junior, JB. *Vigilância do Dengue: Aplicação de Diagramas de Controle e Análise Espacial no Município de Goiânia-Goiás*. [Dissertação de Mestrado]. Goiás: Instituto de Medicina Tropical, Universidade Federal de Goiás; 2001.
32. Siqueira Júnior JB, Martelli CMT, Maciel IJM, Oliveira RMO, Ribeiro MGR, Amorm FP. Household survey of dengue infection in Central Brazil: Spatial point pattern analysis and risk factors assessment. *Am J Trop Med Hyg*. 2004;71(5):646-51.
33. Tauil, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 2002, 18(3):867-871.

34. Teixeira, M.G., Costa, M.C., Barreto, M.L. et al. Epidemiologia do dengue em Salvador-Bahia, 1995-1999. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, Jun 2001, vol.34, no.3, p.269-274
35. Torres EM. Dengue. Editora FIOCRUZ; Rio de Janeiro; 2005
36. Vasconcelos, P. F. C., Lima, J. W.O., Rosa, A.A P. A.. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soro-epidemiológico aleatório. *Rev. Saúde Pública*, 1998;32(5):447-454.

ANEXOS



Ministério da Saúde
Fundação Oswaldo Cruz
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca
Departamento de Endemias Samuel Pessoa

PROJETO DE PESQUISA
INDICADORES SÓCIO-AMBIENTAIS E VIGILÂNCIA DA DENGUE : O CASO
DE NITERÓI

Pesquisadora: Regina Fernandes Flauzino

Orientadores: Reinaldo Souza dos Santos

Rosely Magalhães de Oliveira

QUESTIONÁRIO INFORMANTE CHAVE

Entrevistador _____ Data da entrevista ____/____/____

Horário _____

Entrevistado: Idade _____ Sexo _____

Tempo de moradia na localidade: _____

Atividade _____

Localidade/Rua _____

PARTE I – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1. No local onde você mora, qual é o tipo de abastecimento de água utilizada para o consumo?

Encanada

Reservatório

Outro _____

2. Existem na localidade moradias que não possuem água encanada?

Sim

Não

3 – Nas moradias onde não tem água encanada, como as pessoas adquirem a água?

Compram de carros pipa

Pegam de algum reservatório/bica

Outros _____

4 – No local onde você mora, a água é fornecida:

Todos os dias

Uma vez por semana

Só nos meses de _____

Outros _____

5 – Existe um período do dia em falta água no local?

Sim. Qual? _____

Não.

6- Em algum momento do dia o volume de água fornecida diminui?

Sim. Qual o período?

manhã

tarde

noite

Não.

7-Quando ocorre falta de falta água, de onde é utilizada a água?

Carros pipa

Reservatório artificial/bica

Fonte natural

Outros _____

8 - Existem poços públicos e/ou nas casas?

Sim Não

9 – Se existem poços a água é utilizada para:

beber

cozinhar

banho

outros _____

não é utilizada

10- Há no local presença de fonte de água natural em descoberto?

Sim. Onde? _____

Não

11- Vocês já sofreram racionamento de abastecimento de água?

Sim. Qual o motivo? _____

Quem avisou? _____

Não.

12- Se ocorre, racionamento, qual é a sua freqüência?

Diária

Semanal

Anual

13- As pessoas na localidade têm o costume de armazenar água em casa?

Sim. Onde? _____

Não

PARTE II – ESGOTAMENTO SANITÁRIO

14- No local, todas as casas possuem esgoto encanado, ligado á rede pública de esgoto?

Sim.

Não. Qual o motivo? _____

15- Onde o esgoto é jogado?

Rede geral de esgoto ou pluvial

Fossa séptica

Fossa rudimendar

Vala

Rio, lago ou mar

Outro escoadouro

Não tem instalação sanitária

16- No local existe vazamento de canalização de esgoto?

Sim. Qual o motivo? _____

Não

PARTE III – DRENAGEM URBANA

17- No local existem áreas de alagamento permanente?

sim

não

18- Quando chove toda a água da rua é escoada?

sim

não

19- No local existem pontos de estrangulamento que podem resultar em inundações?

sim. Onde são localizadas? _____

não

20- Existem áreas onde ocorrem inundações ou enchentes?

sim

não

21- No local, todas as ruas são pavimentadas?

sim

não. Onde são localizadas? _____

PARTE IV – LIMPEZA PÚBLICA E COLETA DE LIXO

22- Existe coleta de lixo no local?

Sim. Com que frequência?

Todos os dias

Uma vez por semana

Outros _____

() Não. Qual o motivo? _____

23- Quando o lixo não é recolhido, onde ele fica acondicionado?

Saco plástico

Caçamba

Fica á céu aberto

Tonel

Outros _____

24- Em que período do dia em que é realizada a coleta de lixo no local?

- manhã
- tarde
- noite
- não se aplica

25- Ocorre coleta seletiva de lixo no local?

- Sim. Com que frequência?
- Não. Qual o motivo? _____

26- Existe algum período do ano em que aumenta o volume do lixo na localidade?

- Sim. Qual? _____
- Não.

27- Se ocorre aumento do volume de lixo, aumenta o número de vezes em que ele é coletado?

- Sim
- Não

28- Existe terreno baldio com lixo ou entulho com obras?

- Sim. Onde? _____
- Não

29- Existe no local carcaças abandonadas?

- Sim. Quais? _____
- Onde? _____
- Não

PARTE V – LIMPEZA PÚBLICA

30- As ruas da localidade são varridas?

Sim. Com que frequência?

Todos os dias

Uma vez por semana

Outros _____

Não. Qual o motivo? _____

31- Em que período do dia em que é realizada a varrição das ruas da localidade?

manhã

tarde

noite

32- Que tipo de resíduo fica nas ruas?

vasilhames

sacos plásticos

garrafas

papel

copos plásticos

outros. Quais? _____

PARTE VI – PERFIL SÓCIO-ECONÔMICO

33- Neste local, nestes últimos anos chegaram muitas pessoas de outros lugares para morar/trabalhar?

Sim. Em que ano houve maior número de pessoas chegando? _____

De que lugares? _____

Não

34- Qual a principal atividade profissional dos trabalhadores desta localidade?

Homens:_____

Mulheres:_____

35- As pessoas que trabalham exercem suas atividades:

No próprio local

Fora do local

36- Existem na localidade: Quantos:

Pensão

Pousada

Hotel

Casas que alugam quartos

Outros locais de hospedagem de pessoas

Não existe este tipo de local

37- No local existem escolas?

Sim. Onde?_____

Não

Não

38- Foi realizada alguma atividade dos serviços públicos para combater a dengue na localidade?

Sim.

Não

39- Quais foram as atividades realizadas?

40- Por quais serviços públicos?

CLIN

Águas de Niterói

EMUSA

Outros _____

Nenhum

41- Existem casas com criadouros do mosquito?

piscinas abandonadas

lixo não recolhido

equipamento de jardinagem abandonados

praças não limpas

cacos de vidros no muro

carcaças de navio abandonadas

estaleiros abandonados

Outros. Quais? _____

42 – Onde você acha que as pessoas deste local pegaram dengue?

Crianças: _____

Mulheres: _____

Homens: _____

	<p>Ministério da Saúde Fundação Oswaldo Cruz Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca Departamento de Endemias Samuel Pessoa</p>
---	--

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Informante chave

Você está sendo convidado a participar da pesquisa “Indicadores Sócio-Ambientais e Vigilância da Dengue: O Caso de Niterói”, coordenado pelos Pesquisadores Regina Fernandes Flauzino, Reinaldo Souza dos Santos e Rosely Magalhães de Oliveira. Para participar, é necessário que você leia este documento com atenção.

Sua participação é muito importante, porém, não é obrigatória. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição e mesmo assinando este documento, você terá a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase desta pesquisa.

O objetivo deste estudo é descrever características sociais e ambientais possivelmente associadas aos casos de dengue. Para isto, necessitamos de informações sobre as localidades, em relação aos serviços de infra-estrutura básica, tais como fornecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, coleta de lixo, drenagem urbana e características sócio-econômicas.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder o questionário em anexo, contribuindo para demonstrar a situação sócio-ambiental e econômica nesta

localidade, pertencente ao bairro de Ilha da Conceição, Município de Niterói. Logo, não existe nenhum risco para sua saúde caso participe da pesquisa.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação, uma vez que os questionários são anônimos e os resultados do estudo serão apresentados em conjunto, não sendo possível identificar os indivíduos que dele participaram.

O resultado final da pesquisa será publicado em forma de artigo científico e será feito um relatório às autoridades locais.

Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal e do Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública, podendo pedir outros esclarecimentos sobre a pesquisa e sobre sua participação, a qualquer momento.

*Regina Fernandes Flauzino,
Rua Leopoldo Bulhões ,1.480 – Departamento de Endemias Samuel Pessoa- DENSP.
Tel: 25982654 Fax: (21) 2598-2610
E-mail: rflauzino@uol.com.br*

Declaro estar ciente das informações deste Termo de Consentimento, concordo em participar desta pesquisa e declaro ainda que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento.

Entrevistado – Nome, data e assinatura.

*Comitê de Ética ENSP
Rua Leopoldo Bulhões, 1.480 – sala 314.
Manguinhos – Rio de Janeiro – RJ / CEP: 21041-210
Tel: (21) 2598-2863
E-mail: cep@ensp.fiocruz.br.*



Pan American Health Organization

Regional Office of the
World Health Organization

IN REPLY REFER TO: REVISTA 2009
MS. 2008-00362

25 February 2009

Dr. Regina Fernandes Flauzino

Dear Dr. Flauzino,

We are pleased to inform you that the your article ID# 2008-00362, entitled "Heterogeneidade especial como indicador de risco para dengue", has been accepted for publication as Original Research in the *Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health*.

This article is scheduled to be published in the June 2009 issue of the Journal.

Sincerely,

Dr. Lucila Pacheco
Managing Editor, a.i.
Knowledge Management and Communication