

**Elsa Maria Nhantumbo**

**OCORRÊNCIA DA DENGUE EM ÀREAS URBANAS SELECIONADAS E SUA  
ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES ENTOMOLÓGICOS E DE INTERVENÇÃO –  
BELO HORIZONTE, BRASIL**

**Belo Horizonte**

**2012**

**Elsa Maria Nhantumbo**

**OCORRÊNCIA DA DENGUE EM ÁREAS URBANAS SELECIONADAS E SUA  
ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES ENTOMOLÓGICOS E DE INTERVENÇÃO –  
BELO HORIZONTE, BRASIL**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Saúde Pública (área de concentração em Epidemiologia).**

**Orientador: Prof. Fernando Augusto Proietti**

**Belo Horizonte  
2012**

N576o Nhantumbo, Elsa Maria.  
Ocorrência da dengue em áreas urbanas selecionadas e sua associação com indicadores entomológicos e de intervenção - Belo Horizonte, Brasil [manuscrito]. / Elsa Maria Nhantumbo. - - Belo Horizonte: 2012.  
72f.: il.  
Orientador: Fernando Augusto Proietti.  
Área de concentração: Saúde Pública.  
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Dengue/epidemiologia. 2. Dengue/prevenção & controle. 3. Zonas urbanas. 4. Entomologia. 5. Dissertações Acadêmicas. I. Proietti, Fernando Augusto. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. III. Título.

NLM: WC 528

## **UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

### **Reitor**

Prof. Clélio Campolina Diniz

### **Vice-Reitora**

Prof<sup>a</sup>. Rocksane de Carvalho Norton

### **Pró-Reitor de Pós-Graduação**

Prof. Ricardo Santiago Gomez

### **Pró-Reitor de Pesquisa**

Prof. Renato de Lima Santos

## **FACULDADE DE MEDICINA**

### **Diretor**

Prof. Francisco José Penna

### **Chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Social**

Prof. Antônio Leite Alves Radicchi

## **PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA**

### **Coordenadora**

Prof<sup>a</sup>. Ada Ávila Assunção

### **Sub-Coordenadora**

Sandhi Maria Barreto

### **Colegiado**

Prof<sup>a</sup>. Ada Ávila Assunção

Prof<sup>a</sup>. Carla Jorge Machado

Prof<sup>a</sup>. Cibele Comini César

Prof<sup>a</sup>. Eli Iola Gurgel Andrade

Prof. Fernando Augusto Proietti

Prof. Francisco de Assis Acúrcio

Prof<sup>a</sup>. Maria Fernanda Furtado Lima-Costa

Prof<sup>a</sup>. Mariângela Leal Cherchiglia

Prof. Mark Drew Crosland Guimarães

Prof<sup>a</sup>. Sandhi Maria Barreto – Titular

Prof<sup>a</sup>. Soraya de Almeida Belisário

Prof. Tarcísio Márcio Magalhães Pinheiro

Gustavo Machado Rocha

Larissa Fortunato Araujo



**FACULDADE DE MEDICINA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533  
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100  
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640



**DECLARAÇÃO**

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Fernando Augusto Proietti, Waleska Teixeira Caiáffa, José Eduardo Marques Pessanha, aprovou a defesa da dissertação intitulada **“OCORRÊNCIA DA DENGUE EM ÁREAS URBANAS SELECIONADAS E SUA ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES ENTOMOLÓGICOS E DE INTERVENÇÃO – BELO HORIZONTE, BRASIL”**, apresentada pela aluna **Elsa Maria Nhantumbo** para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública, pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública - Área de Concentração em Epidemiologia, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 02 de fevereiro de 2012.

Prof. Fernando Augusto Proietti  
Orientador

Profa. Waleska Teixeira Caiáffa

Prof. José Eduardo Marques Pessanha

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Sansão e Cristina  
À minha sobrinha Patrícia

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, meu eterno agradecimento a Deus, pela oportunidade de tratamento da doença com a qual eu lutava fazia algum tempo. Essa benção se concretizou pelas mãos do Dr. Luiz Flávio Giordano. A ele, o nosso (meu e da minha família): **MUITO OBRIGADA!**

Ao meu orientador, Prof. Fernando Augusto Proietti, pelo acolhimento, pelos ensinamentos, pela paciência e dedicação na orientação, pela presença e solidariedade nos momentos em que a saúde me faltou, muito obrigada Professor;

Ao Prof. José Eduardo Marques Pessanha, pelo acolhimento, pelos ensinamentos transmitidos com tamanha paciência e dedicação, pela oportunidade de estágio e apoio incondicional na realização do estudo;

À Profa. Waleska Caiaffa, pelo acolhimento, pelo aprendizado e pelas valiosas contribuições;

Ao Vitor Passos, pelo apoio incondicional na realização das análises e na revisão do trabalho;

À Profa. Mariângela Leal Cherchiglia, na altura Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública (PPGSP) da Faculdade de Medicina da UFMG e ao colegiado, pela concessão da vaga;

À Profa. Elisabeth França e demais Professores do PPGSP e Estatística pelo aprendizado e pelo acolhimento;

Aos colegas do mestrado, funcionários do Centro de Pós-Graduação e da Biblioteca, pelo acolhimento e pelo suporte;

Ao Governo Brasileiro, através do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; ao Governo de Moçambique, através do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério da Saúde pela concessão da bolsa de estudos;

À Dra. Cremilde Anlí, ao Dr. Stélio Dimande, ao Dr. Samuel Mabunda, ao Dr. Leonardo Chavane, à Dra. Zulmira Francisco e ao Dr. Cristiano Pires, pelo incentivo e apoio incondicional;

Aos meus pais, Sansão e Cristina, pelo amor, pelos ensinamentos, esforço e dedicação para que eu e os meus irmãos pudéssemos ir à escola;

Aos meus irmãos, Armando, Cecília, Cristina, Elídio, Eurízia, Gracinda, Helena, Isaura, Inês, Jaquelina, Manuel, Margarida, e Rafael, pelo amor, pelo incentivo e sacrifícios em nome da caçula. Mana Rachel, muito obrigada;

Aos meus avós, tios, sobrinhos e primos, por acreditarem em mim e pelo suporte emocional;

À Olinda e à Dulcisária e a Silvia, pelo incentivo e apoio incondicional, desde a fase da candidatura até materialização deste sonho;

À Chris, ao Zé, à Ana Paula e à Kauara, minha família brasileira, pelo carinho do tamanho do mundo e pelas contribuições;

À Guilhermina e ao Serginho, pela revisão do trabalho e suporte emocional, SEMPRE;

À Inês, à Lola, à Maria Elisa, à Zina e aos demais amigos, pela amizade e pela força.



## Resumo

**Introdução:** A urbanização desordenada caracteriza-se pela existência de agregados espaciais com diferentes condições socioeconômicas e ambientais. Grande parte desses agregados apresenta condições propícias à proliferação do vetor, o que aumenta o risco de transmissão da dengue. O presente estudo descreveu e comparou a incidência da dengue em determinadas áreas (denominadas estratos) com diferentes níveis de infestação e diferentes resultados em relação às intervenções em curso em Belo Horizonte. **Objetivo:** Determinar e quantificar a associação entre a ocorrência da dengue e indicadores de infestação vetorial e de intervenção no município de Belo Horizonte. **Métodos:** Adotou-se um estudo observacional com delineamento ecológico. Foi realizada análise univariada entre as taxas estimadas de incidência de dengue e as categorias dos indicadores entomológicos e de intervenção utilizando-se o modelo binomial negativo. Utilizou-se subdivisões geográficas do município (estratos) como unidade geográfica de análise. **Resultados:** Verificou-se heterogeneidade nas taxas de incidência de dengue entre os estratos (mínimo de 276,4 e máximo de 9398,1/100.000) com média de 3285,5. Estratos com índice de infestação predial (IIP)  $\geq 3\%$  apresentaram RR = 2,9 (IC95%: 1,3–6,4), quando contrastados a estratos com IIP  $< 2\%$ . Em estratos com média de ovos  $\geq 20,0$  RR = 3,3 (IC95%: 1,5–7,3), quando contrastados àqueles com  $< 10,0$ . Locais não acessados por recusa ou ausência de morador num percentual entre 10,0–24,9 apresentaram RR = 7,9 (IC95%: 4,4–14,4) em relação àqueles cujo percentual de não acesso foi menor que 10,0%. Já a cobertura de imóveis vistoriados em relação à meta não apresentou associação com a taxa de incidência da doença. **Conclusões:** Índices de infestação e imóveis não acessados para o tratamento focal, associaram-se ao maior risco de ocorrência de dengue nos distritos sanitários e estratos de Belo Horizonte, ocorrendo ainda heterogeneidade entre estratos quanto à incidência da dengue.

**Palavras - chave:** Dengue/epidemiologia. Dengue/prevenção & controle. Zonas Urbanas. Entomologia.

## Abstract

**Introduction:** A disordered urbanization is characterized by the existence of spacial aggregate with different socioeconomic and environmental conditions. Most of these aggregates feature propitious conditions for the proliferation of the vector which increases the risk of dengue transmission. This study described and compared the incidence of dengue in determined areas (called strata) with different levels of infestation and results in relation to ongoing public health interventions in Belo Horizonte. **Objective:** To determine and quantify the association between the occurrence of dengue and entomological and intervention indicators in Belo Horizonte. **Methods:** We conducted an observational ecological study. Univariate analysis of dengue incidence rates and categories of entomological and intervention indicators was carried out using a negative binomial model. **Results:** There was heterogeneity between the strata in terms of dengue incidence rate (minimum of 276.4 and maximum of 9398.1/100,000) with an average of 3285.5. Strata with house infestation index  $\geq 3\%$  had RR = 2.9 (95%CI: 1.3 – 6.4), as compared to those with  $<2\%$ . In areas with egg average  $\geq 20$  the RR was 3.3 (95%CI: 1.5 – 7.3), when contrasted with those with  $<10$ . The RR in places with percentage no access between 10 – 24.9 was 7.9 (95%CI: 4.4 – 14.4), as compared to those  $<10\%$ . No association was found between coverage and dengue incidence rate. **Conclusions:** The results indicated that both infestation indicators and the proportion of properties not accessed for the focal treatment were associated with high risk of occurrence of dengue in the sanitary districts and strata of Belo Horizonte and that dengue incidence is heterogeneous across these aggregates.

**Keywords:** Dengue/epidemiology. Dengue/prevention & control. Urban zones. Entomology.

## LISTA DE ABREVIATURAS

IIP - Índice de Infestação Predial

RR - Risco Relativo

DEN - Vírus Dengue

SMSA-PBH - Secretaria Municipal de Saúde-Prefeitura de Belo Horizonte

DS - Distrito Sanitário

LSDI - Lubombo Spacial Development Initiative

PIDOM - Pulverização Intra-domiciliar

PNCD - Programa Nacional de Controle da Dengue

LIRAA - Levantamento de Índice Rápido para *Aedes aegypti*

PE - Pontos Estratégicos

ACE - Agente de Combate a Endemias

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

SCZOO - Serviço de Controle de Zoonoses

NMO - Número Médio de Ovos

GEZOZ - Gerência de Controle de Zoonoses

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

MS - Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial de Saúde

OPAS - Organização Pan Americana de Saúde

## SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	13
2 OBJETIVOS .....	16
3 ARTIGO .....	17
<b>3.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 MÉTODOS .....</b>	<b>21</b>
3.2.1 LOCAL E DESENHO DO ESTUDO .....	21
3.2.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	22
3.2.3 ANÁLISE DOS DADOS .....	23
3.2.4 ASPETOS ÉTICOS.....	23
<b>3.3 RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
<b>3.4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>26</b>
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	34
APÊNDICE – PROJETO DE PESQUISA.....	36
ANEXOS.....	72
<b>ANEXO A – ESTRATOS MODIFICADOS, DISTRITO SANITÁRIO VENDA NOVA</b> .....	<b>72</b>
<b>ANEXO B – ESTRATOS MODIFICADOS, DISTRITO SANITÁRIO LESTE.....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO C – ESTRATOS MODIFICADOS, DISTRITO SANITÁRIO CENTRO-SUL</b> .....	<b>74</b>
<b>ANEXO D – ATA DO EXAME DE QUALIFICAÇÃO .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO E – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO .....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO F – ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO .....</b>	<b>77</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A dengue é um dos principais problemas de saúde pública no Brasil. Apesar dos esforços do Ministério da Saúde, dos estados e dos municípios no combate a doença, a ampla distribuição do *Aedes aegypti*, a dispersão do vírus, a ocorrência de epidemias e o aumento de formas graves caracterizam a situação epidemiológica do país.<sup>1</sup> Com a recente re-introdução do DEN-4 consumou-se a circulação dos quatro vírus dengue no Brasil esperando-se um agravamento do cenário atual, pois grande parte da população brasileira encontra-se vulnerável a este sorotipo.<sup>2,3</sup>

Dentre outros fatores, a expansão da dengue é atribuída à urbanização desordenada, ao deficiente saneamento básico e às condições climáticas.<sup>1</sup> Na ausência de vacina contra a doença, o controle do vetor continua sendo a alternativa disponível. Assim sendo, o Brasil precisa envidar esforços para a implementação eficiente das estratégias disponíveis, como forma de reforçar o impacto epidemiológico das intervenções.<sup>4</sup>

Em Belo Horizonte, Minas Gerais, a primeira epidemia de dengue ocorreu em 1996 com o registro de 1.806 casos e a circulação do DEN-1. A segunda ocorreu em 1997, entre os meses de Fevereiro e Outubro e foram notificados 2.327 casos, tendo-se igualmente identificado o DEN-1. A terceira e maior epidemia ocorreu em 1998, com cerca de 87.000 casos, circulação

---

<sup>1</sup> Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes Nacionais para a prevenção e Controle das Epidemias de Dengue. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília: DF; 2009. p 157

<sup>2</sup> Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Dengue. Nota Técnica. Identificação de Áreas de Maior Vulnerabilidade para Ocorrência de Dengue no período de Transmissão 2010/2011 com vistas a subsidiar a intensificação das ações de controle. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt\\_aval\\_vul\\_epid\\_dengue\\_verao\\_10\\_11.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt_aval_vul_epid_dengue_verao_10_11.pdf) Acesso em: 15/Ago/2011.

<sup>3</sup> Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Notas Técnicas e Informes. Balança dengue: Semana Epidemiológica 1 a 26 de 2011. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe\\_dengue\\_072011.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe_dengue_072011.pdf). Acesso em: 15/Ago/2011.

<sup>4</sup> Teixeira MG, Costa MCN, Barreto F, Barreto ML. Dengue: twenty-five years since reemergence in Brazil. Cad. Saúde Pública. 2009; 25(1):S7-S18.

<sup>5</sup> Corrêa PRL, França E, Bogutchi TF. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. Rev Saúde Publica. 2005; 39(1):33-40.

do DEN-1 e do DEN-2.<sup>5</sup> Desde então, estes sorotipos estiveram associados a epidemias anuais, ocorrendo principalmente nos meses quentes e úmidos (Dezembro a Março) e, mesmo com a identificação do DEN-3 em Fevereiro de 2002, esta sazonalidade não se alterou.<sup>6,7</sup> No período entre 2003 e 2005 registrou-se importante redução de casos (de 1556 em 2003 para 68 em 2005) e de 2006 a 2010 houve um aumento significativo de casos com destaque para o ano de 2010 em que foram registrados 51.753 casos, um aumento de 74% em relação a 200.<sup>8</sup>

Em 2006-2007, tendo como objetivo determinar a soroprevalência para sorotipos virais da dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte e investigar a associação com variáveis de contexto e individuais, inquérito soroepidemiológico foi conduzido em parceria pelo Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte (Universidade Federal de Minas Gerais) e o Serviço de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde - Prefeitura de Belo Horizonte (SMSA-PBH).<sup>9</sup> O referido inquérito foi realizado nos DS Centro-Sul, Leste e Venda Nova determinando e quantificando a heterogeneidade intra-urbana na transmissão da dengue, em grande parte associada a indicadores contextuais de vulnerabilidade. O estudo revelou também a existência de um elevado número de indivíduos susceptíveis e a dengue como problema de saúde pública de difícil controle.

Este trabalho discute a ocorrência da dengue em 2010 nos mesmos distritos sanitários onde foi conduzido o inquérito,<sup>9</sup> avaliando a associação entre as taxas de incidência da dengue e os indicadores entomológicos e de intervenção.

---

<sup>6</sup> Caiaffa WT, Almeida MCM, Oliveira CL, Friche AAL, Matos SG, Dias MAS *et al.* O urbano sob o olhar da saúde: o caso de Belo Horizonte. *Cad. Saúde Pública.* 2005; 21(3):958-67.

<sup>7</sup> Almeida MCM; Assunção RM, Proietti FA, Caiaffa WT. Dinâmica intra-urbana das epidemias de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1996-2002. *Cad. Saúde Pública.* 2008; 24(10):2385-95.

<sup>8</sup> Prefeitura de Belo Horizonte, Secretaria Municipal de Saúde. Saúde. Dengue. Informações sobre a dengue. 2011. Disponível em: [http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=saude&tax=16010&lang=pt\\_BR&pg=5571&taxp=0&](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=saude&tax=16010&lang=pt_BR&pg=5571&taxp=0&). Acesso em: 21.Mai.2011

<sup>9</sup> Pessanha JEM, Caiaffa WT, Kroon EG, Proietti FA. A dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte, Brasil: inquérito soro-epidemiológico de base populacional, 2006 a 2007. *Rev Panam Salud Publica.* 2010; 27(4):252-58.

Elsa Nhantumbo é moçambicana, Bióloga, funcionária do Ministério da Saúde, colocada na Direcção Provincial de Saúde de Maputo, onde respondia pelo Programa de Controle da Malária entre os anos 2006 e 2009. Durante este período participou ativamente na implementação de uma iniciativa que envolvia três Governos, nomeadamente o Governo de Moçambique, Suazilândia e África do Sul. Esta iniciativa conhecida como Lubombo Spatial Development Initiative (LSDI), visava a conjugação de esforços entre os três países para o controle da malária na região fronteiriça dos Libombos.

Na qualidade de responsável pelo programa de controle da malária na Província de Maputo, teve a oportunidade de coordenar a implementação de ações ligadas ao controle vetorial, nomeadamente pulverização intra-domiciliar (PIDOM), luta anti-larval (identificação e aplicação de larvicidas nos criadouros de mosquitos) e distribuição de redes mosquiteiras. Ainda na componente controle do vetor, esteve envolvida na área de entomologia onde dentre outras atividades de monitoramento da população do mosquito participou de capturas (manuais, flit e windowtraps) e bioensaios para avaliar a qualidade da PIDOM e das redes mosquiteiras. Importa realçar que estas atividades contavam com uma grande ação de mobilização social.

A malária é um dos principais problemas de saúde pública em Moçambique assim sendo, os conhecimentos sobre o controle da dengue, principalmente na componente vigilância epidemiológica e envolvimento comunitário, serão úteis se atendermos que tanto a malária como a dengue são doenças transmitidas por vetores e o seu controle depende, em grande parte, do envolvimento comunitário.

## 2 OBJETIVOS

### **Objetivo geral**

Analisar a associação entre os casos de dengue notificados por local de residência e os indicadores entomológicos e de intervenção em áreas urbanas selecionadas no município de Belo Horizonte.

### **Objetivos específicos**

1. Descrever os casos de dengue notificados por local de residência nos 22 estratos dos distritos sanitários Centro-Sul, Leste e Venda Nova;
2. Determinar e quantificar a associação entre os casos de dengue notificados por local de residência e os indicadores entomológicos nos 22 estratos dos distritos sanitários Centro-Sul, Leste e Venda Nova;
3. Determinar e quantificar a associação entre os casos de dengue notificados por local de residência e os indicadores de intervenção nos 22 estratos dos distritos sanitários Centro-Sul, Leste e Venda Nova.



### 3 ARTIGO

#### **Ocorrência da dengue em áreas urbanas selecionadas e sua associação com indicadores entomológicos e de intervenção – Belo Horizonte, Brasil**

#### **The occurrence of dengue in selected urban areas and its association with entomological and intervention indicators – Belo Horizonte, Brazil**

Elsa Maria Nhantumbo<sup>1</sup>, José Eduardo Marques Pessanha<sup>2,3</sup>, Vitor Passos Camargos<sup>4</sup>, Fernando Augusto Proietti<sup>3,5</sup>

---

<sup>1</sup>Mestre em Epidemiologia, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>2</sup> Doutor em Epidemiologia. Médico da Gerência de Controle de Zoonoses da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte.

<sup>3</sup>Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>4</sup>Pesquisador associado. Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>5</sup>Professor Associado de Epidemiologia e Saúde Coletiva. Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais

Endereço para correspondência:

Fernando A Proietti  
Departamento de Medicina Preventiva e Social  
Faculdade de Medicina  
Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Professor Alfredo Balena, 190 – 8º andar - Santa Efigênia  
CEP 30130-100, Belo Horizonte - MG, Brasil  
Email: fernandoaproietti@gmail.com

### 3.1 INTRODUÇÃO

A dengue é considerada uma das mais importantes arboviroses do mundo, estimando-se que cerca de 2,5 bilhões de pessoas estejam em risco para a doença. Estima-se que ocorram anualmente cerca de 50 milhões de casos em todo o mundo dos quais, aproximadamente 550 mil demandam hospitalização, ocorrendo ao menos 20 mil óbitos em consequência da doença.<sup>1,2</sup> É causada pelo vírus dengue, do qual são conhecidos quatro sorotipos antigenicamente distintos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4 sendo o principal vetor o *Aedes aegypti*, mosquito de hábitos domésticos e altamente antropofílico.<sup>3</sup>

As razões para a re-emergência da dengue, atualmente um dos maiores problemas de saúde pública mundial, são complexas e não totalmente compreendidas. Sua propagação é atribuída à expansão da distribuição geográfica dos quatro sorotipo e dos mosquitos vetores, o mais importante dos quais é o *Aedes aegypti*, espécie predominantemente urbana.<sup>3,4,5,6,7</sup>

No Brasil, desde a reintrodução do *Aedes aegypti* em 1976, as condições socioambientais favoráveis possibilitaram a expansão do vetor.<sup>8</sup> Atualmente, os quatro sorotipos circulam no país com predominância do DEN-1, considerando-se igualmente importante a circulação do DEN-2. O DEN-4, recentemente isolado após 28 anos sem registro de sua circulação, e já detectado em várias unidades da federação, poderá agravar a situação no país, na medida em que grande parte da população brasileira se encontra suscetível à infecção por este sorotipo.<sup>9,10,11</sup>

Têm sido apontadas falhas para o limitado sucesso do esforço conjunto de combate à dengue no Brasil<sup>12</sup>; além disso, o real impacto das medidas de controle sobre a disseminação da virose no país é pouco conhecido<sup>13</sup>. A magnitude e gravidade da dengue no Brasil, associadas à complexidade da dinâmica de infecção que envolve quatro sorotipos, demandam a realização de estudos para o aprimoramento das ações de prevenção e controle da doença.<sup>14</sup>

Em 2002, diante da tendência de incremento da incidência e do elevado risco de aumento dos casos de febre hemorrágica da dengue, o Brasil lançou o Programa Nacional de Controle da Dengue – PNCD<sup>13,15,16</sup>, que propõe intervenções integradas, tais como: fortalecimento da vigilância entomológica, para ampliar a capacidade de predição e detecção precoce de surtos

da doença e a melhoria da cobertura, qualidade e regularidade do trabalho de campo no combate ao vetor.

O PNCD propõe que municípios infestados (em períodos epidêmicos e não epidêmicos) realizem pesquisas larvárias amostrais bimestralmente ou então quatro levantamentos rápidos de índices entomológicos (LIRAA) ao ano; visita domiciliar bimestral em 100% dos imóveis para tratamento focal; locais considerados pontos estratégicos (PE), tais como floriculturas, ferros-velhos e borracharias, a vistoria deverá ser de 15 em 15 dias; atividades de educação e comunicação, com vistas à prevenção e controle da dengue pela população; articulação com órgãos municipais de limpeza urbana, tendo em vista a melhoria da coleta e a destinação adequada de resíduos sólidos; articulação com outros órgãos municipais e entidades não governamentais, tendo em vista a atuação intersetorial; realização do bloqueio da transmissão, quando necessário.

As pesquisas de focos larvários utilizam atualmente metodologia de amostragem que visa à obtenção de indicadores entomológicos de forma rápida para orientar as ações de combate vetorial nas áreas de maior risco, conhecido como Levantamento de índice rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA). A unidade geográfica utilizada para cálculo amostral do LIRAA é uma subdivisão geográfica do município, o estrato, cuja formação se baseia no número de imóveis (mínimo de 8100 e máximo de 12 mil).<sup>16</sup>

Em Belo Horizonte, Minas Gerais, a primeira epidemia de dengue ocorreu em 1996, com 1.806 casos notificados. Desde então, o município vem apresentando epidemias, associadas à circulação dos sorotipos DEN-1, DEN-2 e DEN-3. Registra-se deste então, importante infestação e dispersão do *Aedes aegypti* nos vários agregados espaciais da cidade. A maior epidemia ocorreu em 1998, com cerca de 87.000 casos de dengue clássico e 27 casos confirmados de dengue hemorrágico.<sup>17,4</sup> A segunda maior epidemia ocorreu em 2010, com cerca de 52.000 casos notificados.<sup>18</sup> Dentre outros fatores, atribui-se o aumento de casos de dengue no município ao crescimento desordenado da cidade, resultante da urbanização acelerada ocorrida nas últimas décadas, aumento e gestão inadequada de resíduos, manutenção de potenciais criadouros nos domicílios, assim como a elevada densidade populacional em algumas áreas da cidade.<sup>19</sup>

As atividades de combate à dengue realizado pela Prefeitura de Belo Horizonte são consideradas referência pelo Ministério da Saúde.<sup>22</sup> Cerca de 1.200 Agentes de Combate a Endemias (ACE's) fazem o monitoramento constante da presença de focos do mosquito *Aedes aegypti* nos imóveis da capital mineira.<sup>19</sup> A cada dois meses, os agentes visitam aproximadamente 800 mil unidades prediais na cidade, para tratamento de focos. Os pontos estratégicos (PE) - locais com concentração de depósitos preferenciais para a desova da fêmea do *Aedes aegypti* ou especialmente vulneráveis à introdução do vetor (por exemplo, os ferros-velho) recebem vistoria a cada 15 dias. Os ACE's informam e orientam a população sobre os cuidados para se evitar a propagação do mosquito da dengue.<sup>19</sup>

Uma permanente vigilância entomológica é importante para manutenção de índices de infestação reduzidos e orientação de ações para prevenção e controle.<sup>18,27</sup> Em Belo Horizonte, o LIRAA foi implantado em 2007. É realizado em períodos considerados estratégicos: Janeiro (período chuvoso), Março (fim do período chuvoso) e Outubro (início do período chuvoso ou antecedente a ele). A metodologia foi adaptada com a divisão do município em 74 estratos em áreas contínuas e contíguas, e nestes, todos os quarteirões são vistoriados; o tamanho da amostra corresponde a 5% das unidades prediais do município.<sup>19</sup>

Além disso, com o objetivo de monitorar a presença de ovos do *Aedes Aegypti*, a Secretaria Municipal de Saúde (SMSA) realiza quinzenalmente captura em cerca de 1.700 ovitrampas espalhadas pelas nove regionais da cidade, cobrindo cada uma raio de 200 metros nas áreas habitadas da cidade.<sup>19</sup>

Com efeito, tendo como unidades de análise diferentes agregados espaciais, estudos apontam para a ocorrência intra-urbana heterogênea da dengue.<sup>4,5,23,24,25,26</sup> Alguns autores estudaram a associação entre a ocorrência da dengue e a infestação vetorial e consideram que, valores do índice de infestação predial (IIP) próximos de 1% indicam baixo risco de transmissão, embora devam-se considerar os múltiplos fatores condicionantes e determinantes.<sup>13,17</sup> Em 2006 – 2007, tendo como objetivo determinar a prevalência para sorotipos virais da dengue em três DS de Belo Horizonte e investigar a associação com variáveis de contexto e individuais, inquérito soro-epidemiológico foi conduzido em parceria entre o Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e o Serviço de Controle de Zoonoses (SCZOO), SMSA-PBH. O inquérito foi realizado nos DS

Centro-Sul, Leste e Venda Nova. Os critérios de seleção dos DS foram: o DS Centro-Sul foi escolhido por ter apresentado a menor taxa de incidência (1.107,5/100.000 habitantes) durante a epidemia de dengue de 1997 e 1998; o DS Leste por ter sido a região de maior taxa de incidência durante a mesma epidemia (6.258,9/100.000 habitantes); e o DS Venda Nova porque foi onde incidiram os primeiros casos autóctones do município e onde se registrou a maior incidência durante a primeira epidemia em 1996 (729,6/100.000 habitantes).<sup>23, 25</sup> Os seus resultados mostraram heterogeneidade intra-urbana da soro-prevalência para os sorotipos DEN-1 e DEN-2, em grande parte associada a indicadores contextuais de vulnerabilidade. O estudo revelou também a existência de um elevado número de indivíduos susceptíveis e a dengue como problema de saúde pública de difícil controle.<sup>23, 25</sup>

O presente estudo tem como objetivo determinar e quantificar a associação entre a ocorrência da dengue e indicadores entomológicos e de intervenção no município de Belo Horizonte. Neste sentido, o mesmo poderá fornecer informações úteis para ampliar o conhecimento sobre a dinâmica de transmissão da dengue no município e, por conseguinte, para o aprimoramento das ações de prevenção e controle.

## **3.2 MÉTODOS**

### **3.2.1 LOCAL E DESENHO DO ESTUDO**

O município de Belo Horizonte é o sexto maior do país, com uma área de 331,4 km<sup>2</sup>, população estimada de 2.375.151 habitantes, 7.167 habitantes por km<sup>2</sup> e taxa de urbanização de 100% (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010)<sup>20</sup>. Está dividido em nove regiões administrativas (Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova), sendo que cada uma delas é coincidente com um território de distrito sanitário (DS), estrutura de saúde tecnicamente vinculada à Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura de Belo Horizonte (SMSA-PBH). Por sua vez, os DS subdividem-se em áreas de abrangência das unidades básicas de saúde (conjunto de setores censitários territorialmente delimitados).<sup>18,19</sup> Setor Censitário é a unidade territorial de coleta das operações censitárias, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados em áreas contínuas e respeitando a divisão político-administrativa do Brasil.<sup>21</sup>

Adotou-se um estudo observacional com delineamento ecológico: foi avaliada a associação entre a ocorrência da dengue e os indicadores entomológicos e de intervenção nos mesmos DS de Belo Horizonte onde foi conduzido o inquérito de 2006-2007<sup>23, 25</sup>. As unidades de análise foram as subdivisões destes DS, denominadas estratos, que são utilizadas como base geográfica nas pesquisas rotineiras de focos larvários para levantamento de índice rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA).<sup>16</sup> Foram analisados 22 estratos sendo cinco no DS Centro-Sul, oito no Leste e nove em Venda Nova.

Em decorrência do delineamento dos estratos não ter levado em conta a integridade da área de abrangência, com alguns estratos dividindo-as e, com isso, perdendo-se a base populacional, alguns estratos foram modificados para que cada área de abrangência integrasse um único estrato. Tomando-se como exemplo, no DS Venda Nova, a área de abrangência 9210, inicialmente perpassando três estratos, foi totalmente incorporada a um deles. Tal estratégia repetiu-se para as áreas de abrangência 9390, 9280, 9340 e 9380. Para os distritos sanitários Leste e Centro-Sul o mesmo procedimento foi utilizado para as áreas de abrangência 3240 e 2210, respectivamente.

### 3.2.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO

#### 3.2.2.1 Variável resposta

Taxa de incidência dos casos notificados de dengue em 2010, por local de residência, obtidos no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) da SMSA-PBH.

#### 3.2.2.2 Variáveis explicativas

As variáveis explicativas de interesse para este estudo foram:

- (1) Indicadores entomológicos: a) índice de infestação predial - (IIP): relação em porcentagem, entre o número de imóveis positivos e o número de imóveis pesquisados no LIRAA, para outubro de 2009; b) o número médio de ovos (NMO) encontrado nas armadilhas de oviposição (ovitrampas) entre julho e outubro de 2009;
- (2) Indicadores de intervenção: cobertura alcançada em relação às metas de combate a focos larvários e pendências (imóveis não acessados por recusa ou por estarem fechados) nas tentativas de controle de focos larvários no ano de 2009: a) Cobertura: proporção de imóveis acessados para controle dos focos em relação ao total de imóveis existentes (a meta é tratar

100% dos imóveis); b) pendências nas ações de controle vetorial da dengue: proporção de imóveis não acessados por recusa ou por estarem fechados, em relação às tentativas de acesso.

Os dados vetoriais e de intervenção foram obtidos da Gerência de Controle de Zoonoses/SMSA-PBH (GECOZ). Os dados da população e imóveis por distrito e por estrato foram obtidos na SMSA-PBH, com base nas informações do IBGE e levantamento da GECOZ.

### 3.2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Foi analisada a taxa de incidência da dengue registrada em 2010 em cada estrato, em relação às variáveis explicativas medidas em 2009. O IIP refere-se ao LIRAA de Outubro, período seco e que antecede o período epidêmico. Os dados das ovitrampas referem-se à média de ovos por estrato no período entre a semana epidemiológica 27 e 42. A cobertura e as pendências referem-se aos cinco ciclos realizados em 2009.

No programa Stata foi realizada a análise univariada entre as taxas de incidência da dengue e os indicadores entomológicos e de intervenção categorizadas, utilizando-se o modelo binomial negativo.

### 3.2.4 ASPETOS ÉTICOS

Este estudo está inserido no projeto “Análise dos Fatores Condicionantes da Saúde da População por Áreas Delimitadas e Formulação de Propostas de Intervenção. A Dengue em um Grande Centro Urbano: Belo Horizonte, Minas Gerais – Fases 2 e 3”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (CEP – SMSA/PBH, Protocolo 037/2005, de 14/07/2005).

## 3.3 RESULTADOS

Em 2010 foram notificados 51.753 casos de dengue no município de Belo Horizonte. Destes, 40,0% ocorreram nos distritos sanitários Centro-Sul, Leste e Venda Nova. A Tabela 1 apresenta a descrição conjunta das variáveis em todos os estratos. O valor mínimo

(276,4/100.000 habitantes) e máximo (9398,1/100.000 habitantes) da taxa de incidência foi observado nos estratos 4 do DS Centro-Sul e 6 do DS Venda, respectivamente.

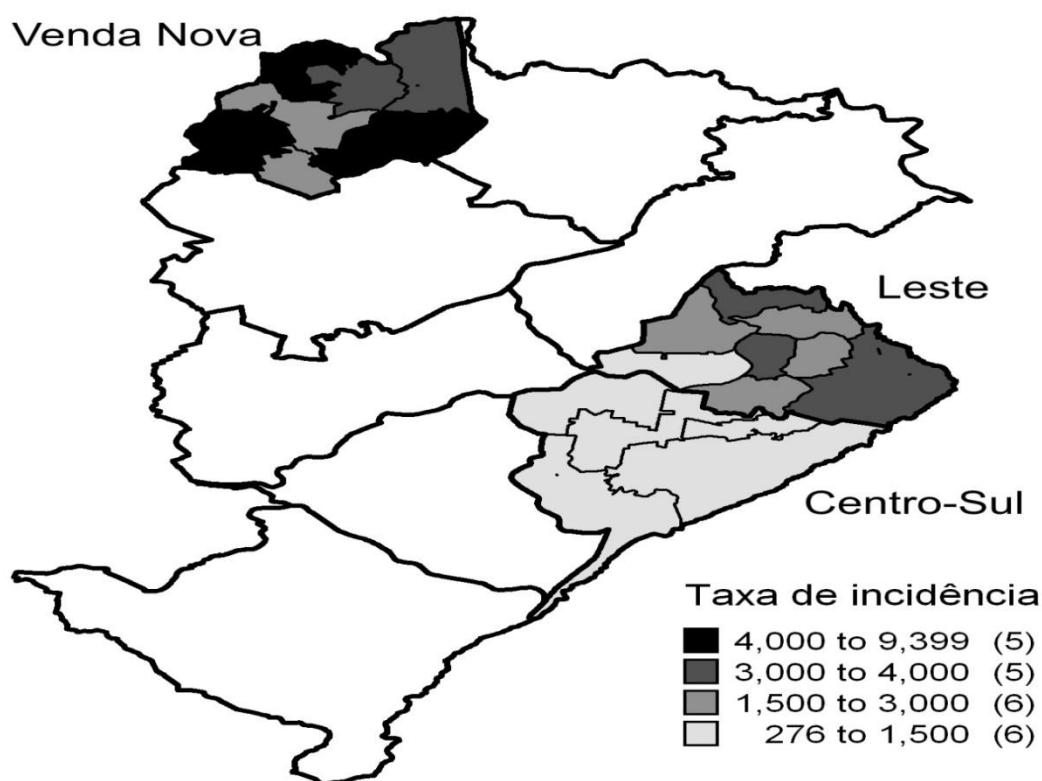
Tabela 1. Taxa de incidência\*, indicadores entomológicos e de intervenção para 22 estratos, distritos sanitários Centro-Sul Leste e Venda Nova. Belo Horizonte, 2010

Variáveis	Média	Mínimo	Máximo
Taxa de incidência	3285,5	276,4	9398,1
IIP (%)	2,6	0,8	6,7
Número médio de ovos	14,6	1,3	48,6
Cobertura (%)	63,7	37,6	85,0
Pendências (%)	10032,2	1479	21446

\*Por 100.000 habitantes

A figura 1 ilustra a variação das taxas de incidência nos estratos de acordo com as categorias, sendo que o DS Venda Nova apresentou maior variação e o Centro-Sul menor variação.

Figura 1. Distribuição das taxas de incidência da dengue\* por estrato. Belo Horizonte, 2010.



\*Por 100.000 habitantes



Os distritos sanitários apresentaram risco de transmissão diferenciado. Quando comparados ao DSCentro-Sul, Os DS Venda Nova e Leste, apresentaram risco relativo (RR) de transmissão pelo vírus dengue igual a 11,4 (IC95%: 7,3 – 17,8) e 5,2 (IC95%: 3,3 – 8,3), respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Modelo binomial negativo da taxa de incidência de casos notificados de dengue e risco relativo, de acordo com os 22 estratos dos distritos sanitários Centro-Sul, Leste e Venda Nova. Belo Horizonte, 2010.

<b>Distrito sanitário</b>	<b>n(%)</b>	<b>População</b>	<b>Casos</b>	<b>Taxa de incidência*</b>	<b>RR</b>	<b>IC(95%)</b>
Centro-Sul	5(22,7)	275.922	1.156	484,0	1,0	-
Leste	8(36,4)	245.636	5.917	2.534,9	5,2	(3,3 - 8,3)
Venda Nova	9(40,9)	260.663	13.710	5.505,7	11,4	(7,3 - 17,8)

\*Por 100.000 habitantes

Os indicadores entomológicos estão associados a ocorrência da dengue nos estratos. Estratos com IIP entre 2 – 2,9 e 3 ou mais, apresentaram, respectivamente 2,2 (IC95%: 1,1 – 4,6) e 2,9 (IC95%: 1,3 – 6,4) vezes mais risco de ocorrência da doença, quando comparados àqueles com IIP inferior a 2. Áreas com média de ovos entre 10 – 19,9 e 20 ou mais tiveram, respectivamente 2,2 (IC95%: 1,1 – 4,3) e 3,3 (IC95%: 1,5 – 7,3) vezes maior taxa de incidência, comparadas àquelas com média inferior a 10 (Tabela 3).

Tabela 3. Modelo binomial negativo da taxa de incidência de casos notificados de dengue e risco relativo de acordo com indicadores entomológicos para 22 estratos dos distritos sanitários Centro-Sul, Leste e Venda Nova. Belo Horizonte, 2010

<b>Indicadores entomológicos</b>	<b>n(%)</b>	<b>População</b>	<b>Casos</b>	<b>Taxa de incidência*</b>	<b>RR</b>	<b>IC(95%)</b>
<b>Índice de infestação predial (%)</b>						
0 – 1,9	8(36,4)	363.411	4.371	1.683,6	1,0	-
2 – 2,9	8(36,4)	252.960	9.035	3.724,4	2,2	(1,1 - 4,6)
3 ou mais	6(27,2)	165.850	7.377	4.833,7	2,9	(1,3 - 6,4)
<b>Número médio de ovos</b>						
0 – 9,9	9(40,9)	362.123	4.675	1.697,5	1,0	-
10 – 19,9	8(36,4)	266.742	7.829	3.661,0	2,2	(1,1 - 4,3)
20 ou mais	5(22,7)	153.356	8.279	5.538,7	3,3	(1,5 - 7,3)

\*Por 100.000 habitantes

Com relação aos indicadores de intervenção, não se observou associação entre a cobertura e a taxa de incidência da dengue. Já as pendências estiveram positivamente associadas à

transmissão da dengue. Quando comparados aos estratos com percentual de pendências inferior a 10%, estratos com pendências entre 10 – 24,9% e 25% ou mais apresentaram RR igual a 7,9 (IC95%: 4,4 – 14,4) e 5,7 (IC95%: 3,3 – 9,7), respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Modelo binomial negativo da taxa de incidência de casos notificados de dengue e risco relativo de acordo com indicadores de intervenção para 22 estratos, distritos sanitários Centro-Sul, Leste e Venda Nova.

<b>Indicadores de intervenção</b>	<b>n(%)</b>	<b>População</b>	<b>Casos</b>	<b>Taxa de incidência*</b>	<b>RR</b>	<b>IC(95%)</b>
<b>Cobertura(%)</b>						
70 ou mais	5(22,7)	170.600	3.198	2.449,8	1,0	-
60 – 69,9	9(40,9)	306.937	7.403	3.017,4	1,2	(0,5 - 3,1)
30 – 59,9	8(36,4)	304.684	10.182	4.107,1	1,7	(0,7 - 4,2)
<b>Pendências(%)</b>						
0 – 9,9	6(27,3)	317.988	1.786	653,7	1,0	-
10 – 24,9	6(27,3)	162.512	7.981	5.176,7	7,9	(4,4 - 14,4)
25 ou mais	10(45,4)	301.721	11.016	3.728,5	5,7	(3,3 - 9,7)

\*Por 100.000 habitantes

### 3.4 DISCUSSÃO

A heterogeneidade intra-urbana da transmissão da dengue observada nos distritos sanitários e nos estratos corrobora os achados do inquérito soro-epidemiológico de 2006-2007 o qual atribuí parte desta diferença aos indicadores contextuais de vulnerabilidade<sup>25</sup>. A epidemia de dengue de 2010 foi a segunda maior registrada no município de Belo Horizonte desde a ocorrência dos primeiros casos autóctones da doença em 1996. Neste ano registrou-se uma explosão de casos quando comparado com o ano de 2009, um aumento em cerca de 74,0%.

Os indicadores de infestação vetorial, criticados enquanto utilizados como preditores de epidemias, apresentaram associação estatisticamente significativa com a ocorrência da doença. O número médio de ovos obtido em períodos que antecedem às epidemias, se mostrou positivamente associado à infecção pelo vírus dengue. A associação observada no presente estudo destaca a sensibilidade dos índices obtidos através das ovitrampas para detectar a presença do vetor, principalmente em época seca e com isso predizer a ocorrência de epidemias.

No presente estudo não se constatou associação entre a taxa de incidência da dengue e as coberturas que, em geral, foram muito baixas com média de 63,7% (mínima = 37,6%; máxima = 85,0%). O Ministério da Saúde espera que se alcance um mínimo de 90,0% de cobertura com tentativa de vistorias em 100% dos imóveis e pendência de no máximo 10,0%.<sup>8</sup> A ausência de associação entre o percentual de cobertura e taxa de incidência da doença, provavelmente poderia ser explicada pela densidade e produtividade dos criadouros existentes nos imóveis não acessados nestas áreas, pois segundo Forattini e Brito,<sup>28</sup> determinados tipos de recipientes podem assumir papéis diferenciados na produção de adultos em diferentes regiões. Um estudo que quantificasse o tipo e produtividade dos recipientes predominantes nesses imóveis provavelmente poderia elucidar esta questão.

Vários estudos demonstraram que os reservatórios de água são os principais criadouros nas zonas urbanas, os quais, pela sua natureza permanente e pela sua capacidade constituem fonte de mosquitos mesmo em período seco, contribuindo assim, para a manutenção da população vetorial<sup>30</sup>. Assim sendo, a dificuldade de acesso aos domicílios demanda o desenvolvimento de estratégias especiais e contínuas para adesão da população às atividades de prevenção e controle da dengue.<sup>29</sup>

Em estudo realizado no município de Belo Horizonte, Corrêa et al.<sup>17</sup>, encontraram associação positiva entre o IIP e as taxas de incidência da dengue nos distritos sanitários e áreas de abrangência o que está em consonância com os nossos resultados.

Em Mirassol, estado de São Paulo, Dibo et al.,<sup>30</sup> objetivando avaliar a relação entre presença de ovos de *Aedes aegypti* e o coeficiente de incidência da doença, compararam a média semanal de ovos e a incidência registrada nessa mesma semana. Embora não tendo encontrado associação entre a positividade de ovos e o risco de transmissão da doença, os autores consideram a presença de ovos um bom indicador da presença do vetor, principalmente em época seca. Provavelmente, a diferença dos resultados entre os estudos deve-se à diferença do período de análise, lembrando que no presente estudo buscamos determinar e quantificar a associação entre a presença do vetor no período seco (outubro de 2009, que normalmente antecede o período epidêmico) e a ocorrência da doença no ano subsequente (taxa de incidência da dengue em 2010).

Dentre outros fatores, as propostas de estudo da transmissão da dengue em áreas urbanas tem como fundamentos avaliar as características ecológicas do vetor, com destaque para a sua acentuada antropofilia e capacidade de adaptação nestes ambientes<sup>3</sup> e o crescimento demográfico associado à urbanização acelerada e frequentemente desordenada<sup>31</sup>. Para compreender a dinâmica de transmissão da dengue é imprescindível o conhecimento da produtividade dos diversos tipos de criadouros no ambiente urbano e dos fatores socioeconômicos e ambientais, dentre outros.<sup>4,7</sup>

Visando a melhor compreensão do comportamento da doença, estudo de revisão<sup>32</sup> apontou a importância da identificação da heterogeneidade espacial para o entendimento das epidemias. No referido estudo, a heterogeneidade espacial é definida como espaços geográficos onde se encontram populações em diferentes estratos socioeconômicos e a heterogeneidade de incidência e/ou distribuição de casos, relacionada às diferentes condições de vida dos diferentes estratos sociais que ocupam o espaço.

Em estudo realizado em São José do Rio Preto, visando avaliar as ações municipais de combate ao vetor da dengue Chiaravalloti Neto et al.,<sup>33</sup> constataram relação inversamente proporcional entre o tamanho do município e as coberturas, concluindo que a completude das atividades operacionais esta diretamente associada ao maior ou menor número de imóveis. Os autores referem-se à importância de se manter um contingente de funcionários nos municípios para o sucesso dos programas de controle e da necessidade de se tomar proveito das visitas para incentivar a participação da população nas atividades de prevenção e controle.

Além do clima<sup>34</sup> e dos fatores acima descritos, o ressurgimento das doenças transmitidas por vetores é atribuído, em grande parte, à ineficácia das políticas públicas na componente controle do vetor<sup>33,35</sup> e ao pouco envolvimento da população nas atividades de prevenção e controle.<sup>29,36,37</sup> Estudo realizado em Catanduva, São Paulo, relata que a consideração dos conhecimentos prévios da população, suas prioridades, a realidade de cada local, a discussão conjunta dos problemas e o direcionamento de mensagens de acordo com a realidade local são eficazes para a mudança de comportamento e envolvimento da população nas atividades de controle da dengue.<sup>29</sup>

Antes das conclusões finais, cabe comentar possível algumas limitações deste estudo. Um maior número de anos de observação e a análise espacial de ponto, considerando o endereço em que foram encontrados simultaneamente focos do vetor e casos da doença, poderiam, provavelmente conferir mais robustez aos nossos achados.

### **3.5 CONCLUSÃO**

Apesar das limitações inerentes aos índices de infestação vetorial, os resultados indicam que índices mais elevados foram associados a maior risco de ocorrência dos casos notificados da dengue nos agregados espaciais utilizados neste estudo. A estratificação do risco de transmissão da dengue, medida por indicadores de infestação vetorial, poderia contribuir para elucidar a persistência da dengue em determinados locais e direcionar as ações de prevenção e controle da doença para áreas de maior risco, contribuindo para a maximização de recursos. O monitoramento dos níveis de infestação através de ovitrampas constitui um método sensível e econômico para detectar a presença do vetor, especialmente na detecção precoce de infestações em áreas onde o mosquito foi eliminado ou recentemente introduzido. Os resultados de tal monitoramento podem contribuir para o direcionamento das ações e priorização de áreas para o controle vetorial. Dado que as pendências se mostraram associadas à transmissão da dengue, pensamos que devem merecer especial atenção, no sentido de identificar as suas principais causas, objetivando a escolha de estratégias mais adequadas para estimular a adesão da população aos programas e estratégias de controle.

### **AGRADECIMENTOS**

À Secretaria Municipal de Saúde, pela disponibilização dos dados, a Silvana Tecles Brandão pela oportunidade de estágio e aos demais técnicos da Gerência Central de Controle de Zoonoses; Aos Técnicos da Gerência de Controle de Zoonoses da Regional Noroeste em especial a Maria Helena (na altura Gerente desta regional), a Mônica, a Kelly, ao Denílson (atual Gerente) e demais técnicos; À Dra. Vânia Novais, pela excelente recepção no Centro de Saúde de João Pinheiro, especial agradecimento a Lourdes e aos agentes: Antônia, Flávia, Fábio, Luciano e Vinicius; ao José e demais Técnicos do Laboratório de Zoonoses. Finalmente, nossos agradecimentos à Professora Waleska Teixeira Caiaffa, pelas contribuições na fase do projeto.

Este artigo foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). FA Proietti é bolsista de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Brazil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Dengue and dengue hemorrhagic fever. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>. Acesso em: 19/Maio/2011.
2. World Health Organization. Dengue: Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf). Acesso em: 07/Jun/2011.
3. Tauil PL. Urbanização e ecologia do dengue. Cad. Saúde Pública. 2001; 17(Supl): S99-S102.
4. Almeida MCM, Assunção RM, Proietti FA, Caiaffa WT. Dinâmica intra-urbana das epidemias de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1996-2002. Cad. Saúde Pública. 2008; 24(10): 2385-95.
5. Almeida MCM, Caiaffa WT, Proietti FA, Assunção RM. Spatial vulnerability to dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. J. Urban Health. 2007; 84(3): 334-45.
6. Gubler DJ. Resurgent Vector-Borne Diseases as a Global Health Problem. Emerg. Infect. Dis. 1998; 4(3): 442-50.
7. Medronho RA. Dengue e o ambiente urbano. Rev. Bras. Epidemiol. 2006; 9(2): 159-61.
8. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 2002. 34.
9. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. Dengue. Nota Técnica. Identificação de Áreas de Maior Vulnerabilidade para Ocorrência de Dengue no período de Transmissão 2010/2011 com vistas a subsidiar a intensificação das ações de controle. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt\\_aval\\_vul\\_epid\\_dengue\\_verao\\_10\\_11.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt_aval_vul_epid_dengue_verao_10_11.pdf). Acesso em: 15/Ago/2011.
10. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. Dengue. Nota Técnica –

Isolamento do sorotipo DEN-4 em Roraima/Brasil. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt\\_denv\\_4\\_24\\_09\\_2010\\_eh.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt_denv_4_24_09_2010_eh.pdf) Acesso em: 15/Ago/2011.

11. Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Saúde. Notas Técnicas e Informes. Balanço Dengue: Semana Epidemiológica 1 a 26 de 2011. Disponível em: [http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe\\_dengue\\_072011.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe_dengue_072011.pdf). Acesso em: 15/Ago/2011.

12. Pessanha JEM, Caiaffa WT, Cesar CC, Proietti FA. Avaliação do Plano Nacional de Controle da Dengue. Cad. Saúde Pública. 2009; 25(7): 1637-41.

13. Donalísio MR, Glasser CM. Vigilância entomológica e controle de vetores do dengue. Rev. Bras. Epidemiol. 2002; 5(3): 259-79.

14. Teixeira MG, Costa MCN, Barreto ML, Mota E. Dengue and dengue hemorrhagic fever epidemics in Brazil: what research is needed based on trends, surveillance, and control experiences? Cad. Saúde Pública. 2005; 21(5): 1307-15.

15. Ministério da Saúde. Programa Nacional de Controle da Dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 2002.

16. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Diretrizes Nacionais para a prevenção e Controle das Epidemias de Dengue. Brasília; 2009.157.

17. Corrêa PRL, França E, Bogutchi TF. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. Rev. Saúde Publica. 2005; 39(1): 33-40

18. Minas Gerais. Prefeitura de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Saúde. Saúde. Dengue. Informações sobre a dengue. Disponível em: [http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=saudefax=16010&lang=pt\\_BR&pg=5571&taxp=0&](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=saudefax=16010&lang=pt_BR&pg=5571&taxp=0&) Acesso em: 21/Maio/2011.

19. Minas Gerais. Prefeitura de Belo Horizonte. Secretaria Municipal de Saúde, Gerência de Vigilância em Saúde e Informação, Gerência de Controle de Zoonoses. Manual Técnico da Dengue: padronização das ações para o controle vetorial da dengue desenvolvidas no município de Belo Horizonte. Belo Horizonte; 2009.

20. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados\\_do\\_censo2010.php](http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados_do_censo2010.php). Acesso em: 13/Jul/2011.

21. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Agregados por Setores Censitários dos Resultados de Universo - 2ª edição. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab\\_agregado.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_agregado.shtm) Acesso em 25/Jul/2011.
22. Coelho GE. Dengue: desafios atuais. *Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, 2008; 17(3): 231-233.
23. Cunha MCM, Caiaffa WT, Oliveira CL, Kroon EG, Pessanha JEM, Lima JA, Proietti FA. Fatores associados à infecção pelo vírus do dengue no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil: características individuais e diferenças intra-urbanas. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2008; 17(3): 217-230.
24. Flauzino RF, Souza-Santos R, Barcellos C, Gracie R, Magalhães MAFM, Oliveira RM. Heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais, Niterói, RJ. *Ver. Saúde Pública*. 2009; 43(6): 1035-43.
25. Pessanha JEM, Caiaffa WT, Kroon EG, Proietti FA. A Dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte, Brasil: inquérito soro-epidemiológico de base populacional, 2006 a 2007. *Rev. Panam. Salud Publica*. 2010; 27(4): 252-58.
26. Resendes APC, Silveira NAPR, Sabroza PC, Souza-Santos R. Determinação de áreas prioritárias para ações de controle da dengue. *Rev. Saúde Pública*. 2010; 44(2):274-82.
27. Tauil P. L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2002; 18: 867-71.
28. Forattini OP, Brito M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. *Rev Saúde Pública*. 2003; 37(5): 676-7.
29. Chiaravalloti Neto F, Fiorin AM, Conversani DT, Cesarino MB, Barbosa AAC, Dibo MR, et al. Controle do vetor do dengue e participação da comunidade em Catanduva, São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*. 2003; 19(6): 1739-49.
30. Dibo MR, Chierotti AP, Ferrari MS, Mendonça AL, Chiaravalloti Neto F. Study of the relationship between *Aedes (Stegomyia) aegypti* egg and adult densities, dengue fever and climate in Mirassol, state of São Paulo, Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 2008; 103(6): 554-60.
31. Mendonça FA, Veiga e Souza A, Dutra DA. Saúde pública, urbanização e dengue no Brasil. *Sociedade & Natureza*. 2009; 21(3): 257-269.



32. Flauzino RF, Souza-Santos R, Oliveira RM. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. *Rev Panam Salud Publica*. 2009; 25(5): 456–61.
33. Chiaravalloti Neto F, Costa AIP, Moura MAS, Soares MRD, Pereira FC, Battigaglia M, et al. Avaliação das ações municipais de combate a vetores da dengue na região de São José do Rio Preto, São Paulo, 1989 a 1995. *Rev Soc. Bras Med Trop*. 1999; 32(4): 357-62.
34. Githeko AK, Lindsay SW, Confalonieri UE, Patz JA. Climate changes and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bull World Health Organ*. 2000; 78(9): 1136-47.
35. Teixeira MG, Barreto ML, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do dengue. *Inf Epidemiol SUS*. 1999; 8(4): 5-33.
36. Teixeira MG, Barreto ML, Costa MCN, Ferreira LDA, Vasconcelos PFC. Avaliação de impacto de ações de combate ao *Aedes aegypti* na cidade de Salvador, Bahia. *Rev Bras Epidemiol*. 2002; 5(1): 108-15.
37. Quintero J, Carrasquilla G, Suarez R, González C, Olano VA. An ecosystemic approach to evaluating ecological, socioeconomic and group dynamics affecting the prevalence of *Aedes aegypti* in two Colombian towns. *Cad. Saúde Pública*. 2009; 25 (supl 1): S93-S103.
38. Souza-Santos R, Sá Carvalho M. Análise da distribuição espacial de larvas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador. *Cad. Saúde Pública*. 2000; 16: 31-42.

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo descreve a incidência da dengue em áreas urbanas no município de Belo Horizonte no ano de 2010 de acordo com os níveis de infestação pelo vetor e com as intervenções em curso no âmbito do controle da doença, medidos em 2009. O estudo identificou que a dengue ocorre de forma diferenciada em diferentes áreas urbanas do município de Belo Horizonte.

De acordo com os resultados, o IIP, as ovitrampas e as pendências estiveram positivamente associadas à ocorrência da dengue o que torna estes indicadores importantes em estudos que visem à compreensão da dinâmica de transmissão da doença em nível local.

O estudo corrobora os dados da literatura sobre a concentração e persistência de casos em determinados agregados espaciais e a necessidade de direcionamento das ações para áreas de maior risco tomando em consideração as particularidades de cada local.

Um estudo de campo considerando estes e outros indicadores (por exemplo: o tipo e a produtividade dos criadouros, dados referentes aos mosquitos adultos), poderia, fornecer mais subsídios para o entendimento das diferenças de risco para dengue observada entre os estratos no período em análise. Contudo, esperamos que os resultados aqui apresentados possam contribuir para o direcionamento das ações de controle vetorial nos locais em análise.

No âmbito da realização desta pesquisa, visando à familiarização com as variáveis em questão tive a oportunidade de observar o trabalho de alguns agentes em campo e acompanhar o funcionamento da Gerência de Controle de Zoonoses da Regional Noroeste, assim sendo, este estudo foi de grande importância para mim tanto em relação à componente acadêmica bem como profissionalmente. Impressionou-me o nível de organização das ações de controle da dengue no município de Belo Horizonte com destaque para o sistema de informação e o controle das atividades de campo. Compreendi melhor a importância de um laboratório de entomologia para a vigilância entomológica. Chamou atenção a preocupação que se tem com a saúde dos ACE, demonstrado pelo monitoramento da colinesterase, procedimento de segurança indicado a pessoas expostas aos inseticidas<sup>25</sup>, atividade que não é prática em Moçambique onde dentre outros inseticidas, ainda se trabalha com o DDT no

controle da malária. Espero, na medida do possível, contribuir para a melhoria do Sistema de Vigilância Epidemiológica da malária e demais doenças na província de Maputo, em particular e em Moçambique, de modo geral.

**APÊNDICE – PROJETO DE PESQUISA**

**Elsa Maria Nhantumbo**

**PREVALÊNCIA DA DENGUE EM ÁREAS URBANAS SELECIONADAS E  
SUA ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES ENTOMOLÓGICOS E DE  
INTERVENÇÃO – BELO HORIZONTE, BRASIL**

**Belo Horizonte  
2011**

**Elsa Maria Nhantumbo**

**PREVALÊNCIA DA DENGUE EM ÁREAS URBANAS SELECIONADAS E  
SUA ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES ENTOMOLÓGICOS E DE  
INTERVENÇÃO –BELO HORIZONTE, BRASIL**

**Projeto de dissertação apresentado ao  
Programa de Pós-Graduação em Saúde  
Pública, da Universidade Federal de Minas  
Gerais (área de concentração em  
Epidemiologia).**

**Orientador: Prof. Fernando Augusto Proietti**

**Belo Horizonte  
2011**

# 1 INTRODUÇÃO

A dengue é uma doença febril aguda, cujo agente etiológico é um vírus da família Flaviviridae, gênero Flavivírus. São conhecidos atualmente quatro sorotipos, antigenicamente distintos: DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4. O vírus dengue é transmitido aos seres humanos através da picada de fêmeas de mosquitos *Aedes* infectadas. Geralmente, os mosquitos adquirem o vírus ao se alimentarem de sangue de uma pessoa infectada mas, também pode ocorrer a transmissão transovariana, Tauil (2001).

O *Aedes aegypti* é um mosquito de hábitos domésticos, que pica durante o dia e se alimenta preferencialmente de sangue humano. Já o *Aedes albopictus* tem uma valência ecológica relativamente maior, pouco endofílico, dificilmente entra nas casas, podendo também ser encontrado em áreas rurais e de capoeiras, e não apresenta uma antropofilia tão acentuada quanto o *Aedes aegypti*, Tauil (2001).

Segundo o MS (2009), a vigilância da dengue utiliza as definições de caso suspeito de dengue e suspeito de febre hemorrágica da dengue. No encerramento dos casos, a dengue toma a seguinte classificação: dengue clássico (DC), dengue com complicações (DCC), febre hemorrágica da dengue (FHD), síndrome do choque da dengue (SCD) ou descartado, conforme critérios clínicos/epidemiológico ou laboratorial.

## 1.1 IMPORTÂNCIA DA DENGUE NA SAÚDE PÚBLICA

### 1.1.1 DENGUE NO MUNDO

O registro de epidemias de dengue data do século XVIII na Ásia, África, Europa, América Central e do Norte, Marzochi (1994). Atualmente, é encontrada em regiões tropicais e subtropicais, com predominância nas áreas urbanas. A doença tornou-se endêmica em mais de 100 países, em África, nas Américas, no Mediterrâneo Oriental, Sudeste Asiático e Pacífico Ocidental. O Sudeste Asiático e o Pacífico Ocidental são os mais gravemente afetados. É classificada como a mais importante doença viral transmitida por mosquitos do mundo, OMS (2008, 2009).

A dengue tornou-se um grave problema de saúde pública internacional cuja a incidência tem crescido dramaticamente em todo o mundo, estimando-se que, cerca de 2,5 bilhões de

peças - dois quintos da população mundial - estão sob risco de contrair a doença e que ocorram anualmente cerca de 50 milhões de casos de dengue em todo o mundo. Destes, cerca de 550 mil necessitam de hospitalização e pelo menos 20 mil morrem em consequência da doença, OMS (2008).

Durante as epidemias de dengue, as taxas de infecção entre os que não foram previamente expostos ao vírus são geralmente de 40% a 50%, mas podem chegar a 80% a 90%. Independentemente da ocorrência de formas graves, a doença causa debilidade física, absenteísmo laboral e escolar e despesas ao setor da saúde OMS (2008), Marzochi (1994).

De acordo com o MS (2009), existem poucos estudos que abordam a questão da carga da doença no mundo. O fato é que as epidemias de dengue determinam uma importante carga aos serviços de saúde e à economia dos países, conforme demonstrou um trabalho realizado em oito países do continente americano e asiático, incluindo o Brasil, segundo o qual, o custo das epidemias ocorridas nesses países foi de cerca de U\$ 1,8 bilhão, somente com despesas ambulatoriais e hospitalares, sem incluir os custos com as atividades de vigilância, controle de vetores e mobilização da população.

A dengue atinge todos os níveis da sociedade, mas a carga pode ser maior entre os mais pobres que crescem em comunidades com abastecimento inadequado de água e infraestrutura de resíduos sólidos, e onde as condições são mais favoráveis para a multiplicação do principal vetor, o *Aedes aegypti*, OMS (2009).

### 1.1.2 DENGUE NAS AMÉRICAS

Nas Américas, houve uma interrupção da transmissão da dengue na década de 1960 e início de 1970 porém, por falta de sustentabilidade das medidas de controle adotadas durante a campanha de erradicação do *Aedes aegypti*, em seguida ocorreram reinfestações pelo vetor causando surtos no Caribe, na América Central e do Sul. Desde então, a incidência da dengue nas Américas tem apresentado uma tendência ascendente, com mais de 30 países reportando casos da doença. Os picos epidêmicos têm sido cada vez maiores, em períodos que se repetem a cada 3-5 anos, quase de maneira regular, OPAS (1997).

Entre 2001 e 2005, foram notificados 2.879.926 casos de dengue na região, sendo 65.235 de dengue hemorrágica, com 789 óbitos. As maiores incidências nesse período foram reportadas pelo Brasil, Colômbia, Venezuela, Costa Rica e Honduras (82% do total), MS (2009). O maior surto registrado na região ocorreu em 2002 com mais de 1 milhão de casos relatados. De 2001 a 2007 foram notificados 4.332.731 casos de dengue sendo, 106.037 de FHD e um total de 1.299 mortes. Os quatro sorotipos da dengue circulam nesta região, OPAS (2008).

### 1.1.3 DENGUE NO BRASIL

Durante cerca de 60 anos (1923-1981) não houve registro de casos de dengue no Brasil, tanto que em 1973 declarou-se a erradicação do *Aedes aegypti*. Contudo, com a ocorrência da doença em vários países vizinhos, em 1976 observou-se a re-introdução do *Aedes aegypti* no país a partir de Salvador, Bahia. A primeira epidemia documentada clínica e laboratorialmente ocorreu em 1981-1982 em Boa Vista, Roraima, causada pelos sorotipos 1 e 4, (Osanai *et al.*, 1983; Pedro, 1923), citados por Tauil (2001), MS (2002, 2009).

Desde a epidemia de 1986 no Rio de Janeiro, a dengue tornou-se uma realidade constante no Brasil com ocorrência de epidemias, geralmente associadas com a introdução de novos sorotipos em áreas anteriormente indenes e/ou alteração do sorotipo predominante. O sorotipo identificado nesta epidemia foi o DEN-1, MS (2009).

Os sorotipos 2 e 3 também foram identificados no estado do Rio de Janeiro durante as epidemias de 1990 e de 2000. De 1990 a 2000, o maior número de casos registrou-se nos centros urbanos das regiões Sudeste e Nordeste. O aumento da incidência na década de 90, foi atribuído à ampla dispersão do *Aedes aegypti* no território Brasileiro e à mobilidade da população, MS (2009).

Em 2002, registrou-se alta incidência da doença com a confirmação de cerca de 697.000 casos, como resultado da reintrodução e rápida dispersão do sorotipo DEN-3, sendo que em 2004, 23 dos 27 estados do país já apresentavam a circulação simultânea dos sorotipos DEN-1, DEN-2 e DEN-3, com o predomínio deste último. Em 2008 foram notificados 585.769 casos e novas epidemias causadas pelo sorotipo DEN-2, MS (2009). Estas são consideradas as maiores epidemias registradas até o momento, MS (2010a).



Em 2009, observou-se a re-emergência do DEN-1 tendo predominado o primeiro semestre de 2010 e foi responsável pelas importantes epidemias registradas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país. Em 2009 foram registrados 390.982 casos. A maior epidemia ocorreu em 2010 com registro de 980.055 casos de dengue, MS (2010a, 2011c).

Atualmente, a circulação viral no Brasil caracteriza-se pela predominância do DEN-1, considerando-se igualmente importante a circulação do DEN-2 e do DEN-4, este último recentemente isolado após 28 anos sem registro de circulação no país. O isolamento do DEN-4 ocorreu no norte do país, em um surto ocorrido entre Julho e Setembro de 2010 em Boa Vista, Roraima e, mais recentemente, em Janeiro de 2011, foi confirmado um caso de dengue por este sorotipo em Manaus, Amazônia, completando-se a circulação dos quatro sorotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 e DEN-4). A re-introdução do DEN-4, poderá agravar a situação do país, na medida em que grande parte da população brasileira se encontra suscetível à infecção por este sorotipo, MS (2010a, 2010b, 2011b).

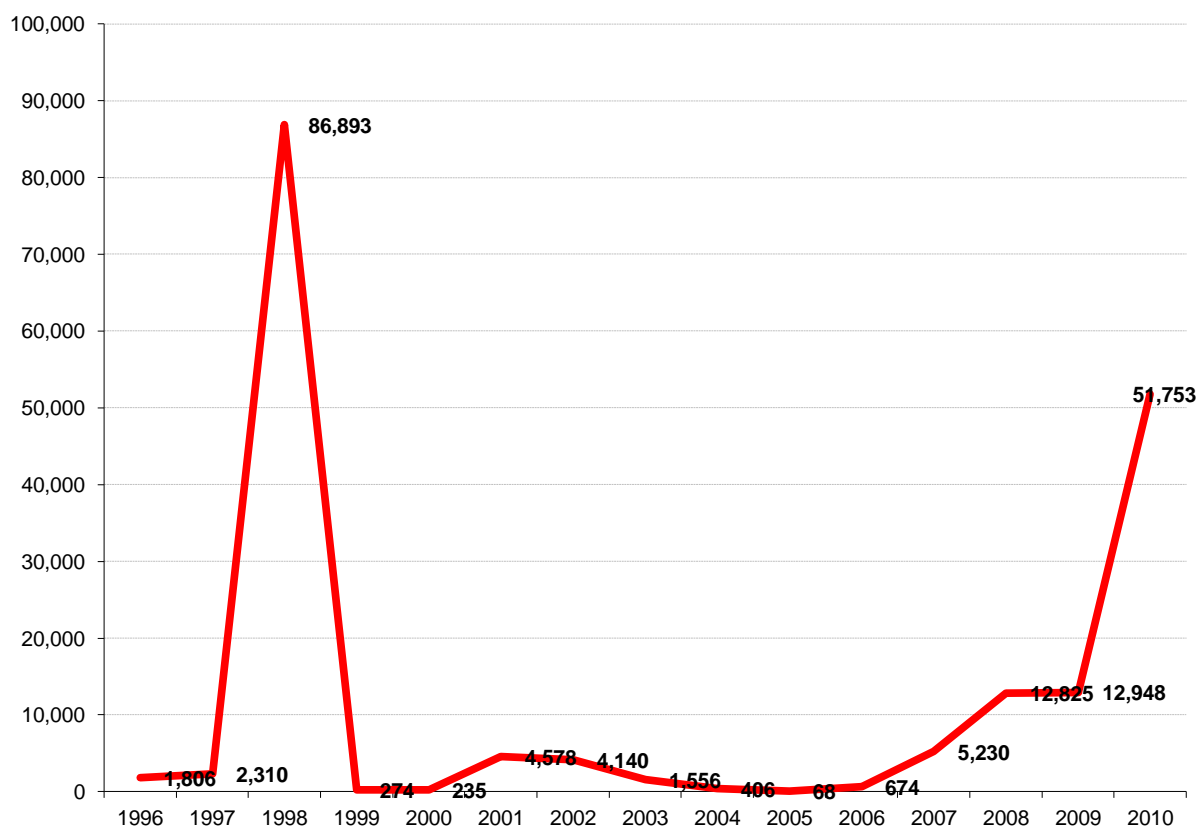
#### 1.1.4 DENGUE EM BELO HORIZONTE

Em Belo Horizonte, Minas Gerais, os primeiros casos autóctones de dengue foram registrados em 1996, ano da primeira epidemia com 1.806 casos notificados, causados pelo DEN-1. Desde então, o município vem apresentando sucessivas epidemias, acompanhadas de uma progressiva infestação e dispersão do *Aedes aegypti* nos vários agregados espaciais da cidade. Entre Fevereiro e Outubro de 1997, ocorreu a segunda epidemia com a notificação de 2.327 casos e, mais uma vez, foi constatada a circulação do sorotipo DEN-1 com maior número de casos no Distrito Sanitário Oeste (56%). A terceira epidemia, por sinal de maior magnitude, ocorreu em 1998, com cerca de 87.000 casos de dengue clássico e 27 casos confirmados de dengue hemorrágico, com circulação de DEN-1 e DEN-2, Corrêa *et al.*, (2005).

Desde então, os sorotipos DEN-1 e DEN-2 estiveram associados a sucessivas alças epidêmicas anuais (GRAF. 1), ocorrendo principalmente nos meses quentes e úmidos (Dezembro a Março). Mesmo com a identificação do DEN-3, em Fevereiro de 2002, esta sazonalidade não se alterou, Caiaffa *et al.*, (2005), Almeida (2008).

Como se pode depreender do GRAF. 1, de 2003 a 2005 houve uma redução de casos apesar da oscilação e de 2006 a 2010 houve um aumento significativo de casos com destaque para o período de 2009 a 2010 que foi na ordem dos 74%. Em 2011 até o dia 16 de Maio, foram notificados 824 casos, PBH-SMSA (2011).

GRÁFICO 1 - Evolução do número de casos de Dengue em Belo Horizonte entre 1996-2010



Fonte: PBH-SMSA

O aumento de casos de dengue é consequência do crescimento desordenado da cidade, aumento e gestão inadequada de resíduos industriais, manutenção de potenciais criadouros nos domicílios, assim como da dinâmica do transporte aéreo que favorece a circulação do vírus e do vetor entre os países. A elevada densidade populacional, as taxas de nascimento e de migração garantem a constante circulação do vírus da dengue, uma vez que constituem a fonte de indivíduos susceptíveis, PBH-SMSA Manual Técnico da dengue (2009).

## 1.2 PREVENÇÃO E CONTROLE DA DENGUE

### 1.2.1 PREVENÇÃO E CONTROLE DA DENGUE NO BRASIL

Segundo o MS (2002), no Brasil, as condições socioambientais favoráveis à expansão do *Aedes aegypti* possibilitaram a dispersão do vetor, desde a sua reintrodução em 1976. Situação que não se conseguiu controlar com os métodos tradicionalmente empregues no combate às doenças transmitidas por vetores. Por se tratar de programas centrados no combate químico, com baixíssima ou mesmo nenhuma participação da comunidade, sem integração intersetorial e com pequena utilização do instrumental epidemiológico, foram incapazes de conter um vetor com altíssima capacidade de adaptação ao ambiente urbano e uma doença com tamanha complexidade epidemiológica. Nesse contexto, mudou-se de estratégia na luta contra o *Aedes aegypti* e teve lugar o Programa de Erradicação do *Aedes aegypti* (PEAa). A prática mostrou a inviabilidade técnica de erradicação do mosquito a curto e médio prazos; entretanto, foi através do PEAa que veio a proposta de atuação multissetorial e adoção de um modelo descentralizado de combate à doença, com a participação das três esferas de governo: Federal, Estadual e Municipal, MS (2002).

A introdução do sorotipo DEN-3 no ano 2000, sua rápida disseminação para oito estados em curto espaço de tempo e o deslocamento constante das populações humanas, evidenciaram a facilidade para a circulação de novos sorotipos ou cepas do vírus e com isso, a possibilidade de ocorrência de novas epidemias de dengue e de FHD. No momento, ficou clara a necessidade de intensificação das ações ora em curso e a implantação de novas para fazer face ao problema e reduzir o impacto da dengue. Foi nesse contexto que em 2002, o MS apresentou o Programa Nacional de Controle da dengue (PNCD). O mesmo procura incorporar as lições das experiências nacionais e internacionais de controle da dengue, com destaque na mudança com relação aos modelos anteriores, fundamentalmente no que respeita aos seguintes aspetos, considerados essenciais:

1. A elaboração de programas permanentes, uma vez que não existe qualquer evidência técnica de que a erradicação do mosquito seja possível a curto prazo;

2. O desenvolvimento de campanhas de informação e de mobilização das pessoas, de maneira a se criar uma maior responsabilização de cada família na manutenção de seu ambiente doméstico livre de potenciais criadouros do vetor;
3. O fortalecimento da vigilância epidemiológica e entomológica para ampliar a capacidade de predição e de detecção precoce de surtos da doença;
4. A melhoria da qualidade do trabalho de campo de combate ao vetor;
5. A integração das ações de controle da dengue na atenção básica, com a mobilização do Programa de Agentes Comunitários de Saúde (PACS) e Programa de Saúde da Família (PSF);
6. A utilização de instrumentos legais que facilitem o trabalho do poder público na eliminação de criadouros em imóveis comerciais, casas abandonadas, dentre outros;
7. A atuação multissetorial, por meio do fomento à destinação adequada de resíduos sólidos e a utilização de recipientes seguros para armazenagem de água;
8. O desenvolvimento de instrumentos mais eficazes de acompanhamento e supervisão das ações desenvolvidas pelo Ministério da Saúde, estados e municípios, MS (2002).

O PNCD tem como objetivos, reduzir a infestação pelo *Aedes aegypti*, reduzir a incidência da dengue e reduzir a letalidade por febre hemorrágica de dengue tendo como metas:

a) reduzir a menos de 1% a infestação predial em todos os municípios; b) reduzir em 50% o número de casos de 2003 em relação a 2002 e, nos anos seguintes, 25% a cada ano; c) reduzir a letalidade por febre hemorrágica de dengue a menos de 1%, MS (2002).

A implantação do PNCD é feita por intermédio de dez componentes, sendo realizadas adequações condizentes com as especificidades locais, inclusive com a possibilidade da elaboração de planos sub-regionais, sempre em sintonia com os objetivos, metas e componentes do PNCD, MS (2002).

Cinco componentes constituem as diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue no Brasil, nomeadamente: assistência, vigilância epidemiológica, controle vetorial, comunicação e mobilização. As ações de controle vetorial são basicamente divididas em vigilância entomológica e combate ao vetor, sendo realizadas por ciclos de

trabalho com periodicidade bimestral, correspondentes a seis visitas anuais ao mesmo imóvel. As autoridades sanitárias consideram que a rápida urbanização do país gerou déficits nas estruturas de saneamento básico, o que por sua vez, favoreceu o aumento de criadouros do vetor, MS (2009).

Uma das componentes do controle vetorial é a pesquisa entomológica, cuja unidade amostral é o imóvel onde são inspecionados depósitos ou recipientes que contenham água. Essa inspeção permite a coleta de ovos, larvas, pupas e mosquitos adultos, MS (2009).

Dentre as pesquisas entomológicas, a mais comum é a pesquisa larvária. Os dados coletados no campo são usados para estimar os índices entomológicos que indicam a situação da infestação de formas imaturas e o tipo de recipiente predominante, tais como: o índice de infestação predial (IIP), índice de tipo de recipiente (ITR) e o índice de Breteau (IB), que nos dão a relação (em porcentagem) entre, o número de imóveis positivos e o número de imóveis pesquisados, a proporção de recipientes positivos por tipo de criadouros e a relação entre recipientes positivos e imóveis, respectivamente. Tem como objetivos a estratificação de risco entomológico, monitoramento das atividades e avaliação das metodologias de controle, MS (2009).

O levantamento de índice rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA), foi desenvolvido em 2002 como resposta as necessidades dos gestores e profissionais do programa de controle de dengue de dispor de informações entomológicas em um ponto no tempo (antes do início do verão) antecedendo o período de maior transmissão para subsidiar as ações de combate vetorial nas áreas de maior risco. É um método de amostragem cujo objetivo principal é a obtenção de indicadores entomológicos (IIP, IB e ITR) de forma rápida. A tabela 2, ilustra os limiares de risco de transmissão de dengue propostos pelo PNCD para os indicadores obtidos através do LIRAA, MS (2009).

Tabela - 2 Limiares de risco de transmissão de dengue

IIP (%)	Classificação
< 1	Satisfatório
1 - 3,9	Alerta
> 3,9	Risco

Fonte: MS

Segundo o MS (2009), a densidade populacional, o número de imóveis e de quarteirões existentes em cada município é que determinam os critérios para o delineamento da amostra do LIRAA, respeitando sempre o quarteirão como unidade primária de amostragem. Em municípios de médio e grande porte, faz-se uma amostragem por conglomerados em dois estágios: quarteirões (unidade primária) e imóveis (unidade secundária), como forma de minimizar a concentração de imóveis nos quarteirões sorteados, propiciando a divisão dos municípios de médio e grande porte em estratos de no mínimo 8.100 imóveis e de no máximo de 12.000, sendo o ideal 9.000 imóveis.

Em cada estrato, sorteia-se uma amostra independente de no máximo 450 imóveis, número que poderá variar de acordo com o número de imóveis do estrato. O número de quarteirões que comporão a amostra é obtido pela divisão do número de imóveis da amostra (máximo de 450) dividido por um quinto do tamanho médio do quarteirão. O tamanho médio do quarteirão é obtido pela divisão do número de imóveis do estrato pelo número de quarteirões do mesmo estrato.

Em municípios pequenos, com número de edificações inferior a 8.100 imóveis, utiliza-se uma amostra por conglomerado em estágio único, mediante sorteio de quarteirões, cujo tamanho é obtido pela divisão do número dos imóveis da amostra pela média do número de imóveis dos quarteirões, sendo pesquisados 100% dos mesmos. A inspeção de cada quarteirão sorteado deve ser iniciada pelo primeiro imóvel, com deslocamento no sentido horário, contando-se quatro imóveis após o primeiro para a seguir, inspecionar o sexto imóvel (segundo da amostra) e assim sucessivamente, inspecionando-se um imóvel a cada cinco, o que corresponde a 20% dos imóveis existentes no quarteirão sorteado. A estratificação possibilita uma melhor representatividade dos indicadores vetoriais e, permite priorizar e selecionar ações de controle para áreas de maior risco dentro do município, MS (2009).

A operacionalização do LIRAA exige um minucioso levantamento de informações. Sendo o primeiro passo o reconhecimento geográfico (RG) que consiste na identificação e numeração de quarteirões, bem como na localização e especificação do tipo de imóvel dentro de cada quarteirão permitindo, o registro atualizado do número de quarteirões e imóveis existentes,

elaboração de mapas e, conseqüentemente, melhor visualização dos estratos. A inspeção dos imóveis da área urbana do município é realizada nas casas, nos terrenos baldios e nos prédios onde é restrita ao térreo de toda área comum do edifício. Locais com concentração de depósitos preferenciais para a desova da fêmea do *Aedes aegypti* ou especialmente vulneráveis à introdução do vetor, são classificados como pontos estratégicos (PE) e não são incluídos na amostra. São exemplos: cemitérios, borracharias, ferros-velhos, depósitos de sucata ou de materiais de construção, garagens de ônibus e de outros veículos de grande porte, MS (2009).

### 1.2.2 PREVENÇÃO E CONTROLE DA DENGUE EM BELO HORIZONTE

Segundo a PBH-SMSA (2009), em Belo Horizonte, as atividades de combate à dengue são realizadas ao longo de todo ano, contam com um efetivo de cerca de 1.200 agentes de combate a endemias (ACE). Não havendo tratamento específico para a doença, a SMSA considera importante a notificação dos casos suspeitos, identificação do provável local de infecção e a busca ativa de casos. Estas atividades acontecem em conjunto com o controle do vetor que data de 1991 e consistia em pesquisa larvária, controle focal e vigilância de PE. Desde então, foram realizadas modificações sempre visando a melhor estratégia. Atualmente as atividades de combate a dengue consistem em:

a) Levantamento de índice rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA), com o objetivo de obter um diagnóstico rápido da situação entomológica para melhor direcionar as ações de controle vetorial e educação em saúde. Em Belo Horizonte, o LIRAA foi implantado em 2006. É realizado em períodos considerados estratégicos: Janeiro (período chuvoso), Março (fim do período chuvoso) e Outubro (início do período chuvoso ou antecedente a ele). Em Belo Horizonte, a metodologia do LIRAA foi adaptada e esse processo consistiu em: (1) divisão do município em 74 estratos em áreas contínuas e contíguas, com um mínimo de 8100 imóveis e no máximo de 12 mil e nestes, todos os quarteirões são vistoriados exceto os considerados PE; (2) Amostra de 5% dos imóveis do município, sendo vistoriado um a cada 20, sempre excluindo os PE; (3) A coleta de larvas ou pupas é realizada em todos os recipientes encontrados colhendo-se no máximo 10 exemplares; (4) Inclusão de informações relativas aos imóveis fechados nos boletins de campo e seu tratamento no Serviço de Controle de

Zoonoses (SCZOO); (5) No planejamento, contempla-se uma perda de 15% de imóveis e sua contagem é restrita ao quarteirão não estando previsto o seu resgate.

b) tratamento focal - aplicação bimensal de larvicida dentro dos criadouros dos mosquitos em 100% do território. São visitadas aproximadamente 800 mil residências e estabelecimentos a cada dois meses sendo que, nos PE as visitas são quinzenais;

c) tratamento perifocal – que consiste na aplicação de uma camada de inseticida de ação residual nas paredes externas dos depósitos situados em PE, por meio de aspersor manual, com o objetivo de atingir o mosquito adulto quando em repouso ou no ato da desova;

d) tratamento espacial - aplicação espacial de inseticidas a baixíssimo volume, visando a eliminação das formas adultas do vetor, é realizado somente em época de epidemia como forma complementar para interromper a transmissão da dengue;

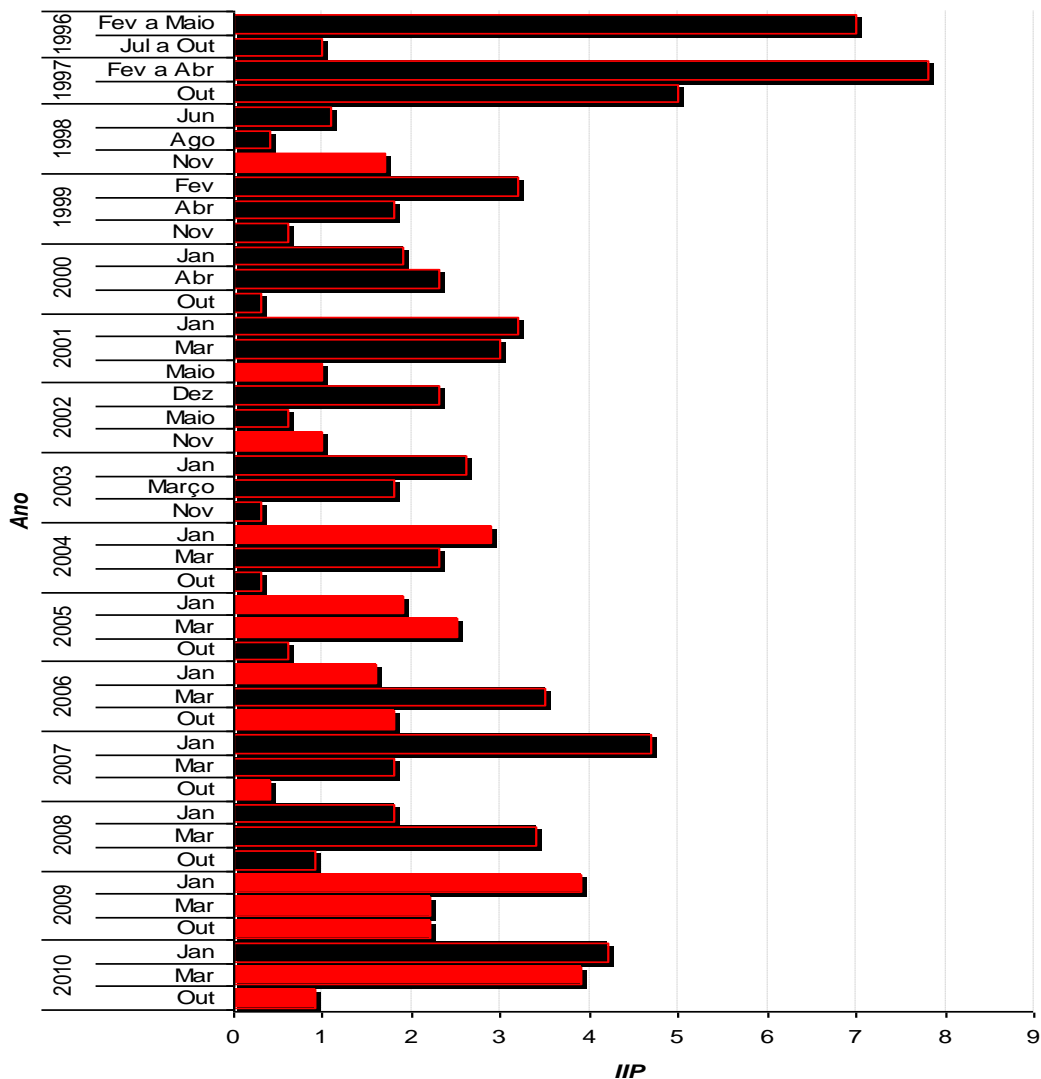
e) monitoramento vetorial com armadilhas de oviposição (ovitrapas) e,

f) orientação à população, PBH-SMSA (2009).

Em Janeiro e Março de 2011 os índices infestação foram de 3.8 e 2.5, respectivamente. O GRAF. 2 mostra os índices de infestação pelo *Aedes aegypti*, obtidos através do LIRAA no município de Belo Horizonte, de 1996 a 2010, PBH-SMSA (2011).



**GRÁFICO 2 - Índice de infestação predial, Belo Horizonte 1996-2010**



Fonte: PBH-SMSA

### 1.3 RAZÃO DA VULNERABILIDADE E AUSÊNCIA DE CONTROLE EFETIVO

Tauil (2001), considera as razões para a re-emergência da dengue, atualmente um dos maiores problemas de saúde pública mundial, complexas e não totalmente compreendidas e que, muitos fatores de risco estão associados à presença da doença e do vetor sendo necessária a realização de estudos para sua elucidação.

A inexistência de tratamento específico e de vacina para dengue, constituem parte das dificuldades inerentes ao combate à doença. A produção de vacina torna-se difícil uma vez

que, com a existência de quatro vírus estreitamente relacionados que podem causar a doença, a vacina deve imunizar contra os quatro tipos. Atribuí-se a propagação da dengue à expansão da distribuição geográfica dos quatro vírus e dos mosquitos vetores, o mais importante dos quais é o *Aedes aegypti*, espécie predominantemente urbana que reinfestou quase todas as regiões onde havia sido erradicado, OMS (2008).

Enquanto não se puder contar com a vacina, o único elo vulnerável da cadeia epidemiológica é o vetor. Sendo que, o combate contra os mosquitos deve estar orientado para: a) eliminação dos seus potenciais criadouros; b) aplicação de larvicida em depósitos de água de consumo; c) uso de inseticida para as formas adultas durante o período de transmissão; e, d) mobilização social, Taail (2001), Gubler (2002).

Com a rápida ascensão das populações de mosquitos nos espaços urbanos, está aumentando o número de pessoas em contato com este vetor, especialmente em áreas que são favoráveis à reprodução do mosquito, como é o caso de locais onde o armazenamento inadequado de água para o consumo é comum e onde os serviços de coleta de resíduos sólidos são insuficientes, OMS (2008).

Gubler (1997) atribuí o aumento de casos de dengue ao sistema produtivo industrial moderno, que produz uma grande quantidade de recipientes descartáveis (plásticos, latas e outros materiais) que são abandonados em quintais, ao longo das vias públicas, nas praias e em terrenos baldios e, o destino inadequado de pneus usados, tendo como consequência, a disseminação passiva destes transmissores sob a forma de ovos ou larvas, em recipientes contendo água, como vasos de flores e outros.

O clima é um dos fatores citados na literatura como tendo influência na transmissão da dengue. Koopman (1991) e Gould (1970), citados por Donalísio *et al.*, (2002), referem existir associação entre a incidência da dengue e as estações chuvosas, altas temperaturas, baixas altitudes e ventos dando como exemplo as epidemias registradas no Sudeste Asiático entre 1945 e 1958 e as registradas no México, Brasil, Caribe, na década de 80 e 90.

Segundo o Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas – IPCC (2007), o sistema climático é uma complexa interação entre a atmosfera, a superfície terrestre, a neve, o gelo, oceanos e os seres vivos. Geralmente, o clima é descrito em termos de média e variabilidade

da temperatura, precipitação e vento num determinado período de tempo que pode variar de meses a milhões de anos, sendo o período clássico 30 anos.

Dentre os vários fatores que influenciam o sistema climático conta-se a atividade humana com destaque para a queima de combustíveis fósseis e a destruição de florestas com emissão de gases como o dióxido de carbono, metano, óxido nítrico, o vapor de água entre outros – os denominados gases de efeito de estufa - que causam o aquecimento global, IPCC (2007).

Nos últimos cem anos (entre 1906 e 2005), a temperatura média global aumentou em cerca de 0.74<sup>o</sup>C. Até finais de 2006 o aumento foi de 0.55<sup>o</sup>C. Os anos de 1998 e 2005 foram considerados os mais quentes. Relativamente aos oceanos, é na superfície terrestre onde se verificam os maiores níveis de aquecimento sendo as cidades e áreas urbanas as mais afetadas – o chamado efeito ilha de calor urbano, IPCC (2007). Por volta de 2030, a temperatura média global da superfície da terra poderá aumentar em 3<sup>o</sup>C, OMS (1990). Segundo Githeko *et al.*, (2000), espera-se um aumento médio de 1.0 a 3.5<sup>o</sup>C nas temperaturas médias globais em 2100. As mudanças climáticas afetam diretamente a precipitação no que diz respeito à quantidade, intensidade, frequência e tipo. As mudanças climáticas associadas ao ciclo do fenômeno El Niño são responsáveis por cheias e secas intensas, IPCC (2007).

Ao nível da saúde, espera-se que as mudanças climáticas resultem no aumento das doenças cardiorrespiratórias e da incidência de doenças infecciosas. Githeko *et al.*, (2000), consideram que o aumento da temperatura poderá aumentar a probabilidade de ocorrência e expansão de doenças transmitidas por vetores, entre elas a malária e a dengue. Espera-se que seu maior efeito ocorra nos extremos dos intervalos de temperatura nos quais ocorre a transmissão de doenças que, para muitas delas varia de 14 a 18<sup>o</sup>C no extremo inferior e de 35 – 40<sup>o</sup>C no extremo superior. Os autores consideram que o risco de doenças devido às mudanças climáticas, irá variar com a capacidade dos serviços de saúde de cada país. Já a sua tendência, vai depender do padrão de ocupação humana nas diferentes regiões, idéia corroborada por Lindsay e Birley (1996) que dão como exemplo o risco de transmissão maior em África, onde mais de 70% da população vive em zonas rurais e o controle do vetor é mais difícil em relação à América do Sul onde 70% da população vive em áreas urbanas exceto, com relação à dengue cujo principal vetor, o *Aedes aegypti* é essencialmente urbano.

O impacto das mudanças climáticas ocorre em dois mecanismos de transmissão de doenças, especialmente as transmitidas por vetores, consideradas mais prevalentes nas regiões tropicais e subtropicais sendo: na ecologia do vetor e nos fatores de risco relacionados ao seres humanos com destaque para a disponibilidade e qualidade da água de consumo, saneamento e irrigação, OMS (1990).

Gubler (1989), citado por Donalísio *et al.*, (2002), refere que o aumento da sobrevivência dos mosquitos adultos e, conseqüentemente, a probabilidade de fêmeas infectadas completarem o período de replicação do vírus e se tornarem infectantes, pode ser influenciado pelas condições de temperatura e umidade. Estudos realizados em Bangkok, Yasuno (1970), no México, Koopman (1991), são exemplos de pesquisas em que o aumento da temperatura esteve associada à maior risco de transmissão de dengue.

A temperatura afeta a eficiência de transmissão do agente patogênico pelo vetor na medida em que influencia o período de incubação extrínseca e a extensão da época de transmissão. Já a pluviosidade pode aumentar o número de criadouros, Gubler *et al.*, (2001).

A domiciliação, densidade e dispersão dos vetores também determinam a transmissão da dengue, Donalísio *et al.*, (2002). o grau de domiciliação de uma população de vetores é medido pela intensidade da relação entre essa população e a humana, por exemplo a habilidade de entrar nas edificações, oviposição e desenvolvimento das larvas em recipientes artificiais no intradomicílio, utilização das casas como abrigo para repouso, acasalamento e repasto com sangue humano, também no intradomicílio, Trpis (1975), citado por Donalísio *et al.*, (2002).

A densidade dos mosquitos é influenciada pela maneira como a água é estocada, tipos de utensílios usados, forma de descarte de materiais inservíveis, características das edificações e pelo transporte de mercadorias que, por sua vez, dependem de fatores como a estrutura urbana de saneamento, os aspectos sócio-econômicos e culturais das comunidades humanas, Donalísio *et al.*, (2002).

A urbanização desordenada é citada como um dos fatores que contribuem para a proliferação do vetor. O processo de urbanização desordenado tem como características a distribuição desigual da população, sendo as regiões mais densamente habitadas aquelas que apresentam

deficiências no saneamento básico e grande movimentação de pessoas, situação que contribui para a proliferação do vetor da dengue, Gluber (1998), Tauil (2001), Medronho (2006), Almeida (2007), MS (2009). Sendo o vetor o único elemento controlável na cadeia epidemiológica, os pesquisadores são unânimes quanto a necessidade de desenvolvimento de estudos com vista a compreensão da dinâmica de transmissão da doença principalmente, no ambiente urbano. Tais pesquisas poderiam orientar as ações de controle, de vigilância e permitir a otimização de recursos, Medronho (2006), Almeida *et al.*, (2008).

Para compreender a dinâmica de transmissão da dengue é imprescindível o conhecimento: da produtividade dos diversos tipos de criadouros no ambiente urbano, da circulação do vírus no vetor, dos fatores socioeconômicos e ambientais, Medronho (2006), Almeida (2008). Com efeito, alguns estudos apontam para a ocorrência diferenciada da dengue no ambiente urbano, geralmente considerado heterogêneo. Flauzino *et al.*, (2009a), definem a heterogeneidade espacial como um espaço geográfico onde se encontram populações em diferentes estratos socioeconômicos. Esse espaço pode ser um agregado de unidades espaciais tais como setores censitários, bairros e/ou distritos sanitários (DS).

Devido ao crescimento desordenado das cidades, os serviços de saneamento básico como o abastecimento de água e a coleta de lixo são insuficientes e, tem como consequência o aumento do número de criadouros, Tauil (2001). O destino inadequado de pneus usados, criadouros preferenciais do mosquito, também constitui um desafio no controle do vetor. A circulação do vírus entre cidades e países é favorecida pelo movimento de pessoas em período de viremia que, por sua vez, é facilitado pelo crescimento do tráfego aéreo e terrestre. O período de viremia é considerado longo, pois a detecção do vírus no sangue acontece um a dois dias antes do aparecimento dos sintomas, até oito dias após, Gluber (1997).

Flauzino *et al.*, (2009b), visando analisar a ocorrência espacial da dengue e sua associação com a heterogeneidade de características do ambiente urbano e, tendo como unidade de análise o setor censitário, constataram nestes agregados uma heterogeneidade espacial em relação às condições de vida e, entre alguns setores censitários houve diferenças na distribuição espacial e temporal do risco de ocorrência de doença.

Com objetivo de descrever os padrões das epidemias de dengue em uma região urbana, Almeida *et al.*, (2008), realizaram uma abordagem detalhada dos sete anos de ocorrência de dengue em Belo Horizonte, tendo o setor censitário como unidade de análise, identificaram a existência de áreas críticas, recorrentes e com concentração de casos. Esta observação corrobora a idéia de distribuição heterogênea do risco de transmissão da dengue em centros urbanos e, com isso, a importância da localização pontual de casos ou da agregação de informações em pequenas áreas para a compreensão da dinâmica de transmissão.

Em 2007, Almeida *et al.*, classificaram os setores censitários de Belo Horizonte de acordo com a ocorrência e persistência da dengue e agruparam-nos em três categorias de risco. Os fatores significativamente associados às áreas de maior risco foram: baixa renda do chefe de família, maior densidade domiciliar e maior proporção de crianças e mulheres idosas. Os autores consideram que características particulares de cada setor censitário podem facilitar ou restringir a transmissão e/ou manutenção da doença.

Em Belo Horizonte, Cunha e colaboradores (2008), tendo como objetivo a determinação e quantificação da soropositividade da infecção pelo vírus da dengue analisaram os dados do inquérito de soroprevalência de dengue no município, realizado em 2000. Os autores encontraram associação positiva entre DS de moradia, baixa renda e maior soropositividade. As habitações horizontais relacionaram-se à soropositividade e a falta de mobilidade espacial do indivíduo associou-se com a alta taxa de infecção, idéia corroborada por Pessanha *et al.*, (2010).

Em estudo realizado em São José do Rio Preto, tendo como objetivo analisar espacialmente a transmissão de dengue, Mondini *et al.*, (2005), em uma de suas conclusões referem que:

“A característica endêmica da transmissão e a ocorrência diferenciada segundo áreas devem ser levadas em conta na estruturação de estratégias para o controle de dengue”.

De acordo com Costa e Natal (1998), Marzochi (1994), nas áreas urbanas encontra-se um grande número de habitantes associados a zonas de pobreza que não têm infra-estrutura e serviços públicos suficientes, o que pode fornecer condições que favoreçam à proliferação da doença.

## 1.4 JUSTIFICATIVA

Evidências apontam para existência de condições propícias para a sobrevivência e expansão da dengue no Brasil. A rápida urbanização nas últimas duas décadas, onde se concentra cerca de 80% da população, não acompanhado de um desenvolvimento de condições infra-estruturais, o largo consumo de produtos cuja origem ou recipientes são de longa degradação, além de condições climáticas favoráveis, constituem os principais desafios à erradicação do mosquito transmissor da dengue e, trazem à superfície a vulnerabilidade do país à ocorrência de epidemias, bem como um aumento das formas graves, possibilitando o risco de aumento de óbitos e da letalidade, MS (2009).

Teixeira e colaboradores (2005), consideram que a magnitude e gravidade da dengue no Brasil e as dificuldades no controle da doença indicam a necessidade de pesquisa, especialmente direcionada para o desenvolvimento de novas tecnologias de controle de vetores que, por sua vez, determinariam a redução da população do vetor a níveis incompatíveis com a transmissão viral. Segundo os autores, a complexidade da dinâmica da infecção que envolve quatro sorotipos, as peculiaridades da resposta imune do ser humano, a competência vetorial do *Aedes aegypti* e as características ambientais das zonas urbanas, exigem avanços no atual nível de conhecimento a fim de permitir previsões firmemente baseadas em dados científicos e melhorias na prevenção da doença.

Tauil (2002) considera a re-emergência da dengue no Brasil diretamente relacionada à reinfestação do país pelo *A. Aegypti*, mosquito doméstico, antropofílico, com atividade hematofágica diurna que utiliza preferencialmente depósitos artificiais de água limpa para colocar os seus ovos. Estes têm uma alta capacidade de resistir à dessecação, mantendo-se viáveis na ausência de água por até 450 dias. O *Aedes aegypti* tem mostrado uma grande capacidade de adaptação a diferentes situações ambientais consideradas desfavoráveis. Adultos já foram encontrados em altitudes elevadas e larvas em água poluída.

Aliado aos fatores acima descritos, falhas tem sido apontadas para o fracasso do esforço conjunto de combate a dengue. Segundo Pessanha *et al.*, (2009), as metas estabelecidas pelo Programa Nacional de Controle da dengue (PNCD), não foram integralmente alcançadas. Tomando em consideração a situação atual da doença, com repetidas epidemias sazonais, os

autores sugerem a necessidade de alterações nas estratégias atualmente utilizadas e aprimoramento das ações de vigilância.

Em estudo sobre a vigilância entomológica e controle de vetores da dengue, Donalísio *et al.*, (2002), realçam os esforços desenvolvidos pelo Ministério da Saúde e pelos órgãos estaduais no combate a doença, através dos programas de controle porém, consideram o real impacto destas medidas sobre a disseminação da virose no país, pouco conhecido. Deste modo, os autores recomendam o incremento da investigação da epidemiologia da dengue e de seus vetores, por parte de grupos de pesquisa já constituídos, além do incentivo à pesquisa operacional como forma de agilizar a resposta às questões específicas dos programas de controle e do mesmo modo, avaliar o seu impacto.

Tendo como unidade de análise o DS, Pessanha e colaboradores (2010), identificaram que variáveis contextuais (local de residência e tipo de moradia) foram associadas de forma mais significativa do que as variáveis dos indivíduos para a ocorrência de soropositivos. De acordo com os resultados, os autores consideram pertinente o aprofundamento de estudos sobre a incidência da dengue em micro-áreas urbanas.

O presente estudo, objetiva analisar a associação entre a prevalência da dengue registrada no inquérito soropidemiológico de 2006-2007 (Pessanha *et al.*, 2010), os casos de dengue notificados à Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte e os indicadores entomológicos, de intervenção, bem como com o índice de vulnerabilidade à saúde (IVS). Neste sentido, o mesmo poderá fornecer informações importantes para ampliar os conhecimentos sobre a dinâmica de transmissão da dengue em Belo Horizonte e, por conseguinte, para o aprimoramento das ações de prevenção e controle.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a associação entre os casos notificados de dengue e a sorologia para dengue e indicadores entomológicos, de intervenção e o Índice de Vulnerabilidade à Saúde (IVS) para residentes de áreas urbanas selecionadas no município de Belo Horizonte.



## **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Descrever os casos notificados de dengue residentes em 23 estratos nos DS Leste, Centro-Sul e Venda Nova;
2. Descrever a sorologia para a dengue nos 23 estratos;
3. Determinar e quantificar a associação entre os casos notificados de dengue residentes nos estratos com os indicadores entomológicos, de intervenção e com o IVS;
4. Determinar e quantificar a associação entre a sorologia para a dengue nos estratos com os indicadores entomológicos, de intervenção e com o IVS.

## **3. MÉTODOS**

### **3.1 DESENHO DO ESTUDO**

O estudo será observacional com delineamento ecológico.

### **3.2 ÁREA DE ESTUDO**

O presente estudo, tem como base o inquérito soropidemiológico de base populacional (Pessanha *et al.*, 2010) realizado no município de Belo Horizonte, estado de Minas Gerais. O município está localizado na região Centro-Sul do Estado de Minas Gerais, com uma população estimada de 2.375.444 habitantes, 7.177 habitantes por km<sup>2</sup>, segundo o Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Está situado a 852 metros de altitude, tem um clima tropical, temperatura média anual de 21,1°C e índices pluviométricos próximos de 1300 mm anuais, IBGE (2011a).

O município está dividido em nove regiões administrativas (Barreiro, Centro-Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova), sendo que cada uma delas é coincidente com um território de DS, que é uma estrutura de saúde vinculada tecnicamente à PBH-SMSA. Por sua vez, os DS subdividem-se em áreas de abrangência das unidades básicas de saúde (conjunto de setores censitários territorialmente delimitados). A rede básica de saúde do município possui 147 Centros de Saúde distribuídos pelos nove DS e cada um deles é responsável por uma área de abrangência, Corrêa *et al.*, (2005), PHB-SMSA (2011). Setor Censitário é a unidade territorial de coleta das operações censitárias, definido pelo IBGE, com limites físicos identificados em áreas contínuas e respeitando a divisão político-administrativa do Brasil, IBGE (2011b).

Segundo Pessanha *et al.*, (2010), os critérios de eleição dos DS foram:

- Centro-Sul, por ter apresentado a menor taxa de incidência (1.107,5 por 100.000 habitantes) durante a epidemia da dengue de 1997 e 1998;
- Leste, por ser a região de maior taxa de incidência durante a mesma epidemia (6.258,9 por 100.000 habitantes);
- DS Venda Nova, foi o local onde se registraram os primeiros casos de dengue autóctones do município e a maior incidência da doença durante a primeira epidemia, em 1996 (729,6 por 100.000 habitantes).

No período de realização do estudo (Junho de 2006 - Março de 2007), a população estimada de Belo Horizonte para o ano de 2006 segundo o IBGE, era de 2.350.564 habitantes e, nos DS selecionados era de 244.530, 249.087 e 266.003 habitantes em Venda Nova, Leste e Centro-Sul, respetivamente, Pessanha *et al.*, (2010). No presente estudo serão utilizados os dados demográficos do censo de 2000.

Nas atividades de controle do vetor, preconiza-se a uniformização da base geográfica do sistema de informações vetoriais da vigilância epidemiológica e das equipes de saúde da família (ESF), para garantir a execução articulada das ações de controle da dengue e análises com a mesma referência geográfica, MS (2009). Em Belo Horizonte, a base geográfica considerada é a área de abrangência que, sendo um conjunto de setores censitários, possui base populacional.

No presente estudo, a unidade de análise será o estrato (unidade amostral do LIRAA definida pelo MS cuja unidade primária é o quarteirão e a unidade secundária é o imóvel ), num total de 23 sendo, 6 no DS Centro-Sul, 8 no Leste e 9 em Venda Nova. Os estratos são constituídos por áreas de abrangência. Em Belo Horizonte, alguns estratos dividem a área de abrangência e com isso, perde-se a base populacional. Como forma de preservar a integridade da área de abrangência e fazer uso das informações demográficas, neste trabalho, os estratos foram modificados de modo que, uma área de abrangência pertence apenas a um estrato contudo, este pode conter uma ou mais áreas de abrangência.

### 3.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO E FONTE DE DADOS

No inquérito de base para o presente estudo (Pessanha *et al.*, 2010), todos indivíduos com idade igual ou superior a 1 ano, eram elegíveis para participar. O tamanho da amostra para cada DS, foi calculado com base na população estimada para 2006 (2.350.564), resultando em 500 domicílios no DS Leste, 400 em Venda Nova e 180 domicílios no Centro-Sul. No total, participaram do estudo 709 indivíduos.

Os casos notificados de dengue residentes, foram estratificados em dois períodos: (1) 1996 a 2010 e (2) 2003 a 2010. Esta estratificação teve como base: o ano da primeira epidemia no município (1996) e início do monitoramento vetorial através das ovitrampas (2003).

Os casos notificados de dengue residentes foram obtidos na PBH-SMSA, através do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), que é o sistema de informações mais importante para a vigilância epidemiológica e é alimentado pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos presentes na lista nacional de doenças de notificação compulsória. A entrada de dados no SINAN é feita através de informações colhidas em formulários padronizados:

- a) Ficha Individual de Notificação (FIN) é um formulário preenchido para todos os pacientes com suspeita de ocorrência da doença e é encaminhado pelas unidades assistenciais aos serviços responsáveis pela informação e/ou Vigilância Epidemiológica;
- b) Ficha Individual de Investigação (FII) é um roteiro de investigação que deve ser utilizado pelos serviços municipais de vigilância e pelas unidades de saúde capacitadas para a realização de Vigilância Epidemiológica, permite obter dados que possibilitem a identificação do local da infecção e a caracterização da doença, SESMG (2009).

Os dados referentes à infestação vetorial (índice de infestação predial e ovitrampas), às pendências, à cobertura e ao IVS, foram igualmente obtidos na PBH-SMSA.

### 3.4 VARIÁVEIS

#### 3.4.1 VARIÁVEL RESPOSTA

- a) Proporção de soropositivos para a dengue no inquérito de 2006-2007 (Pessanha *et al.*, 2010);
- b) Casos notificados de dengue residentes (de 1996 a 2010);
- c) Casos notificados de dengue residentes (de 2003 a 2010).

#### 3.4.2 VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

##### 3.4.2.1 Indicadores Entomológicos

###### 3.4.2.1.1 Índice de Infestação Predial (IIP)

É a relação em porcentagem, entre o número de imóveis positivos e o número de imóveis pesquisados.

$$IIP = \frac{\text{imóveis positivos} \times 100}{\text{imóveis pesquisados}} \quad (1)$$

Ainda existem dificuldades em se estabelecer o índice de infestação abaixo do qual a transmissão da dengue se interrompe. Os dois principais índices usados para medir a intensidade de infestação (o IIP e o IB) tem lacunas. O IIP não leva em conta a quantidade de recipientes positivos para larvas em um determinado imóvel, classificando-o apenas como um imóvel infestado. O IB não diferencia o tipo de reservatório, sendo que, em geral, o número de larvas varia com a capacidade do recipiente, Gomes (1998a). Porém, Corrêa *et al.*, (2005), referem-se a necessidade de reduzir e manter a infestação do *A. aegypti* a níveis inferiores a 1%, sem o que a transmissão da dengue, mesmo que silenciosa, persistirá na população, fato que enfatiza a necessidade de aprimorar a vigilância entomológica para orientar as ações de controle sobre o vetor e o ambiente e minimizar o impacto da doença na saúde da população.

Analisando a associação entre a proporção de imóveis positivos para larvas de *Aedes aegypti*, obtida através do IIP e a taxa de incidência da dengue, Corrêa *et al.*, (2005), encontraram

associação positiva entre este indicador e o risco de transmissão da doença nos DS e áreas de abrangência de Belo Horizonte.

Em estudo realizado em Goiás, Souza *et al.*, (2010), encontraram associação entre os casos de dengue, a pluviosidade e o IIP. Segundo os autores no período de 2001 a 2005, a incidência de dengue em Goiás acompanhou os períodos de chuva e seca, com maior quantidade de casos nos meses de Janeiro a Abril, exceto em 2005, quando se estenderam até o mês de Maio. Nesses meses, o IIP e a incidência de casos de dengue foram mais elevados, tanto por município, quanto no estado inteiro, confirmando a hipótese de que a transmissão ocorre quando a densidade do vetor está elevada.

Os índices de infestação predial e pluviométrico têm sido úteis como indicadores na transmissão da dengue, na infestação de adultos, bem como na intervenção como medidas de controle, Glasser (2001) *apud* Souza *et al.*, (2010). Quando os valores de IIP estão próximos de 1%, indicam baixo risco de transmissão. Contudo, há de se considerar múltiplos fatores condicionantes e determinantes como temperatura, sazonalidade, comportamento do vetor, aspectos sócios culturais e imunológicos da população Corrêa *et al.*, (2005), Tauil (2002).

#### **3.4.2.1.2 Ovitrapas**

Um dos procedimentos na pesquisa entomológica é a coleta de ovos. Para tal, são utilizadas armadilhas próprias (ovitrapas). Segundo o MS (2009), ovitrapa é uma armadilha utilizada para ovipostura. Constitui método sensível e econômico para detectar a presença do vetor sendo eficiente, em especial, na detecção precoce de infestações em áreas onde o mosquito foi eliminado ou recentemente introduzido. Também pode ser usada para avaliar o impacto das aplicações espaciais a ultra baixo volume e para a vigilância de portos e aeroportos.

Ovitrapas são depósitos de plástico, de cor preta, com capacidade de 500 ml, contendo uma palheta de eucatex para coletar as oviposições das fêmeas. Sua inspeção é semanal, para o recolhimento das palhetas, que são encaminhadas para o laboratório e substituídas por outras. Para melhorar a eficiência das ovitrapas, utiliza-se como atraente a infusão de feno, que tem mostrado uma eficiência oito vezes maior na oviposição do *Aedes aegypti* em relação à água pura, MS (2009).

Segundo o MS (2009), a distribuição de armadilhas deve atender à proporção mínima de uma armadilha para cada nove quarteirões, uma para cada 225 imóveis ou, ainda, a instalação de armadilhas com 200 metros de distância entre uma e outra. O período de visita semanal não pode ser ampliado ou interrompido. Em caso de impedimento à continuidade da pesquisa, a armadilha deve ser recolhida. A partir de dados obtidos pelas ovitrampas é possível estimar a infestação por *Aedes aegypti* através das seguintes medidas: índice de positividade de ovitrampa (IPO), índice de densidade de ovos (IDO) e número médio de ovos no total de armadilhas instaladas (NMO).

#### **3.4.2.1.2.1. Índice de positividade de ovitrampa (IPO)**

Indica a porcentagem de armadilhas positivas.

$$\text{IPO} = \frac{\text{número de ovitrampas positivas}}{\text{ovitrampas instaladas}} \times 100 \quad (2)$$

#### **3.4.2.1.2.2. Índice de densidade de ovos (IDO)**

Dá-nos o número médio de ovos por armadilha positiva.

$$\text{IDO} = \frac{\text{número de ovos coletados}}{\text{ovitrampas positivas}} \quad (3)$$

#### **3.4.2.1.2.3. Número Médio de Ovos no Total de Armadilhas Instaladas (NMO)**

$$\text{NMO} = \frac{\text{número de ovos coletados}}{\text{ovitrampas instaladas}} \quad (4)$$

Tendo como objetivo estimar os índices de infestação do *Aedes aegypti*, utilizando ovitrampas como atrativo e comparar esse método com os tradicionalmente utilizados nos programas oficiais de combate ao vetor, em estudo realizado em Salvador, Morato *et al.*, (2005), concluíram que o índice de positividade de ovo e o índice de densidade de ovo são melhores para se obter o quadro de infestação de qualquer cidade em relação ao índice de Breteau e de infestação predial.

### **3.4.2.2 Indicadores de Intervenção**

Na vigilância e controle de vetores uma das atividades preconizadas é a visita domiciliar, realizada pelo agente de controle de endemias (ACE) e pelo supervisor. O ACE é responsável pela execução das seguintes atividades:

1. Pesquisa larvária para o levantamento de índices e descobrimento de focos;
2. Identificar criadouros contendo formas imaturas do mosquito;
3. Orientar os moradores e responsáveis para a eliminação e/ou proteção de possíveis criadouros;
4. Executar a aplicação focal e residual, quando indicado, como medida complementar ao controle mecânico, aplicando larvicidas;
5. Encaminhar os casos suspeitos de dengue à unidade de atenção primária em saúde;
6. Educar a população sobre ações de prevenção e controle da dengue;
7. Comunicar ao supervisor os obstáculos para a execução de sua rotina de trabalho durante as visitas domiciliares, entre outras. Cada agente é responsável por 800 ou 1000 imóveis, correspondendo a um rendimento de 20 a 25 imóveis por dia, MS (2009). Com os dados das visitas domiciliares são gerados os seguintes indicadores:

#### **3.4.2.2.1 Cobertura**

É a proporção de imóveis tratados no total de imóveis programados para o tratamento focal, no controle vetorial da dengue.

#### **3.4.2.2.2 Percentual de Pendências nas Ações de Controle Vetorial da dengue**

É a proporção de imóveis não acessados por recusa ou por estarem fechados, em relação às tentativas de acesso.

Um importante desafio no combate à doença tem sido o acesso aos ambientes particulares, quando os profissionais dos serviços de controle encontram os imóveis fechados ou são impedidos pelos proprietários de penetrar nos recintos. Dada a grande capacidade dispersiva do mosquito vetor e a necessidade de cobertura total desse tipo de atividade, todo o esforço de controle pode ser comprometido caso os operadores de campo não tenham acesso às habitações, MS (2006).

Segundo Plauto Faraco de Azevedo, citado em MS (2006), com a dificuldade no acesso as casas em municípios com infestação domiciliar significativa e em estações do ano propícias ao desenvolvimento do vetor, regista-se um índice de pendência (casas fechadas e recusas) em torno de 20%, o que poderia resultar no aumento de transmissão da dengue, dando como exemplo os Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro; neste último havia cerca de 550.000 imóveis não trabalhados a cada dois meses.

#### **3.4.2.3. Índice de Vulnerabilidade à Saúde**

O IVS é um indicador composto, que associa diferentes variáveis socioeconômicas e de ambiente num indicador sintético para analisar as características de grupos populacionais vivendo em determinadas áreas geográficas, no caso setores censitários. Foi estimado em 2003 pela Gerência de Epidemiologia e Informação (GEEPI) da PBH-SMSA tendo como desígnio evidenciar as desigualdades no perfil epidemiológico de grupos sociais distintos, PBH-SMSA (2003). Quanto a vulnerabilidade à saúde, os setores censitário são categorizados em:

- Risco médio - setores censitários que tinham valores do índice de vulnerabilidade à saúde em  $\frac{1}{2}$  desvio padrão em torno da média;
- Risco baixo - setores com valores inferiores ao médio;
- Risco elevado – setores com valores acima do risco médio até o limite de 1 desvio Padrão;
- Risco muito elevado - setores com valores acima do risco elevado, PBH-SMSA (2003).

### **3.5 ANÁLISE DOS DADOS**

Serão realizados dois tipos de análise, a univariada e a multivariada (regressão linear múltipla) além de uma análise descritiva das variáveis explicativas e resposta. Inicialmente será feita uma análise univariada, para verificar a associação de cada variável explicativa contínua com cada variável resposta contínua através do teste de correlação de Pearson ou de Spearman, dependendo do tipo de distribuição.



Opcionalmente, poderemos realizar uma análise de qui-quadrado de Pearson para verificar se há associação entre as variáveis explicativas categóricas com a variável resposta categorizada. A partir desses resultados, será realizada análise multivariada que incluirá todas variáveis que apresentarem um p-valor  $<0,20$  na análise univariada. Também serão incluídas na análise multivariada as variáveis que não apresentarem significância estatística na univariada mas que sejam contextualmente importantes como potenciais variáveis de confusão. Serão retidas no modelo final as variáveis associadas ao nível de  $p < 0,05$ . As análises serão realizadas no software estatístico SPSS 14.

### **3.6 ASPETOS ÉTICOS**

O projeto de pesquisa no qual se insere o presente estudo (Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte. Análise dos Fatores Condicionantes da Saúde da População por Áreas Delimitadas e Formulação de Propostas de Intervenção. A dengue em um Grande Centro Urbano: Belo Horizonte, Minas Gerais – Fases 2 E 3) foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (CEP – SMSA/PBH, Protocolo 037/2005, de 14/07/2005).

### **3.7 LIMITAÇÕES**

Segundo Gomes (1998b), os indicadores entomológicos são usados como medida do nível de infestação de uma localidade e cada indicador tem uma faixa de significado epidemiológico que implicará ou não transmissão da doença. Porém, essa faixa ainda não é completamente conhecida. Provavelmente, esta lacuna, esteja associada à dificuldade de obtenção de uma amostra vetorial representativa da condição real de transmissão ou ao desconhecimento do limiar mínimo abaixo do qual não ocorrerá a transmissão, Brown (1973) *apud* Gomes (1998b). Apesar dessas limitações, sua aplicação é válida pelo fato da densidade vetorial ser uma das condições para ocorrência endêmica e epidêmica da dengue, Gomes (1998b) e da sua praticidade, Gomes (1998a).

Não será possível realizar uma análise espacial de ponto, considerando o endereço em que foram encontrados simultaneamente focos do vetor e casos da doença, metodologia considerada importante para detectar associação entre a ocorrência da dengue e a infestação vetorial, Souza-Santos *et al.*, (2000) *apud* Corrêa *et al.*, (2005).

### 3.8 VIABILIDADE

Uma vez que serão utilizados dados primários já coletados e dados secundários de fontes oficiais, considera-se viável, o presente projeto de dissertação.

### 3.9 CRONOGRAMA

Tabela - 3 Cronograma

Atividade	CRONOGRAMA							
	2011						2012	
	1º semestre			2º semestre			1º semestre	
	Jan/Fev	Mar/Abr	Maio/Jun	Jul/Ago	Set/Out	Nov/Dez	Jan	Fev
Disciplinas		X	X	X	X	X		
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	
Coleta de dados			X	X				
Análise				X	X	X	X	
Qualificação				X				
Redação		X	X	X	X	X	X	
Defesa da dissertação								X

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.C. M; ASSUNÇÃO, R. M; PROIETTI, F. A; CAIAFFA, W. T. Dinâmica intra-urbana das epidemias de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1996-2002. *Cad. Saúde Pública*; 24(10): 2385-2395 2008.
- ALMEIDA, M. C. M.; CAIAFFA, W. T.; PROIETTI, F. A.; ASSUNÇÃO, R. M. Spatial vulnerability ta dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. *J Urban Health*; 84:334-45, 2007.
- BROWN, A. W. A. Surveillance system for *Aedes aegypti* and related *Stegomyia mosquitoes* in terms of density. Geneva: World Health Organization; WHO/VBC/73464, 1973 *apud* Gomes, A. C. Vigilância entomológica. *Informe Epidemiológico do SUS*; 11(2): 79–90 1998b.
- CAIAFFA, W. T.; ALMEIDA, M. C. M.; OLIVEIRA, C. L.; FRICHE, A. A. L.; MATOS, S. G.; DIAS, M. A. S. *et al.* O urbano sob o olhar da saúde: o caso de Belo Horizonte. *Cadernos de Saúde Pública*; 21(3): 958-967 2005.
- CORRÊA, P. R. L.; FRANÇA, E.; BOGUTCHI, T. F. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev Saúde Publica*; 39(1):33-40, 2005.
- COSTA, A. I. P.; NATAL, D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev. Saúde Pública*; 32 (3): 232-6, 1998.
- CUNHA, M. C. M.; CAIAFFA, W. T.; OLIVEIRA, C. L.; KROON, E. G.; PESSANHA, J. E. M.; LIMA, J.A.; PROIETTI, F.A. Fatores associados à infecção pelo vírus da dengue no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil: características individuais e diferenças intra-urbanas. *Epidemiol. Serv. Saúde*; 17(3): 217-230, 2008.
- DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores da dengue. *Rev. Bras. Epidemiol.*; Vol. 5, Nº 3, 2002.
- FLAUZINO, R. F.; SOUZA-SANTOS, R.; OLIVEIRA, R. M. Dengue, geoprocessamento e indicadores socioeconômicos e ambientais: um estudo de revisão. *Rev Panam Salud Publica*; 25(5): 456–61, 2009a.
- FLAUZINO, R. F.; SOUZA-SANTOS, R.; BARCELLLOS, C.; GRACIE, R.; MAGALHÃES, M. A. F. M.; DE OLIVEIRA, R. M. Heterogeneidade espacial da dengue em estudos locais, Niterói, RJ. *Rev Saúde Pública*; 43(6):1035-43, 2009b.
- GITHEKO, A. K.; LINDSAY, S. W.; CONFALONIERI, U. E.; PATZ, J. A. Climate changes and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bulletin of the World Health Organization*; 78 (9), 2000.
- GLASSER, C. M.; GOMES, A. C. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e por *Aedes albopictus*. *Rev. Saúde Pública*; 34: 570-577 2001 *apud* SOUZA SILVA, I. G.;

- SILVA, H. H. G. Associação entre incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti*, no Estado de Goiás. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*; 43(2):152-155, 2010.
- GOMES, A. C. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stegomyia) aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em programas de vigilância entomológica. *Informe Epidemiológico do SUS*; 7(3): 49-57, 1998a.
- GOMES, A. C. Vigilância entomológica. *Informe Epidemiológico do SUS*; 11(2): 79–90 1998b.
- GOULD, D. J.; MOUNT, G. A.; SCANLON, J. E.; FORD, H. R. *et al.*, Ecological control of dengue vectors on an island in the Gulf of Thailand. *J Med Entomol*; 4: 499-508, 1970 *apud* DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores da dengue. *Rev. Bras. Epidemiol.*; Vol. 5, Nº 3, 2002.
- GUBLER, D. J. Epidemic dengue/dengue hemorrhagic fever as a public health, social and economic problem in the 21st century. *Trends Microbiol*; 10:100-3, 2002.
- GUBLER, D. J. Resurgent vector-borne diseases as a global health problem. *Emerging Infectious Diseases*. 4: 3 (442-450), 1997.
- GUBLER, D. J. Dengue. In: Monath TP. The arboviruses epidemiology and ecology, vol.2, Boca Raton, Florida, *CRC Press*: 223-60 1989 *apud* DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores da dengue. *Rev. Bras. Epidemiol*; Vol. 5, Nº 3, 2002
- GUBLER, D. J.; REITER, P.; EBI, K. L.; YAP, W.; NASCI, R.; PATZ, J. Climate variability and change in the United States: potential impacts on vector- and rodent- borne diseases. *Environmental Health Perspectives*; 109, 12: 223-233, 2001.
- GUBLER, D. J. Resurgent Vector-Borne Diseases as a Global Health Problem. *Emerging Infectious Diseases*; 442 (3), 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. Belo Horizonte. 2011a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1> Acesso em: 13.Fev.2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Agregados por Setores Censitários dos Resultados de Universo - 2ª edição. 2011b. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab\\_agregado.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/defaulttab_agregado.shtm). Acesso em: 25. Jul.2011.
- KOOPMAN J. S.; PREVOTS, D. R.; MARIN, M. A. V.; GOMES-DANTAS, H. *et al.* Determinants and predictors of dengue infection in Mexico. *Am J Epidemiol.*; 133(11): 1168-78, 1991 *apud* DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores da dengue. *Rev. Bras. Epidemiol.*; Vol. 5, Nº 3, 2002.
- LINDSAY, S. W.; BIRLEY, M. H. Climate change and malaria transmission. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*; 90: 573–588, 1996.

MARZOCHI, K. B. F. Dengue in Brazil: situation, transmission and control - a proposal for ecological control. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 89: 235- 45 1994.

MEDRONHO, R. A. Dengue e o ambiente urbano. *Rev Bras Epidemiol*. 9(2): 159-61, 2006.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Diretrizes Nacionais para a prevenção e Controle das Epidemias de Dengue.2009. Disponível em:

[http://www.combatadengue.com.br/downloads/diretrizes\\_epidemias\\_dengue\\_11\\_02\\_10.pdf](http://www.combatadengue.com.br/downloads/diretrizes_epidemias_dengue_11_02_10.pdf) .

Acesso em: 08.Fev.2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Programa Nacional de Controle da dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Dengue. Nota Técnica. Identificação de Áreas de Maior Vulnerabilidade para Ocorrência de Dengue no período de Transmissão 2010/2011 com vistas a subsidiar a intensificação das ações de controle.

2010a. Disponível em:

[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt\\_aval\\_vul\\_epid\\_dengue\\_verao\\_10\\_11.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt_aval_vul_epid_dengue_verao_10_11.pdf)

Acesso em: 15.Ago.2011

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net. DENGUE - Notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net. 2011c. Disponível em:

<http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/tabnet/tabnet?sinannet/dengue/bases/denguebrnet.def>

Acesso em: 06.Set.2011

MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Dengue. Nota Técnica – Isolamento do sorotipo DEN-4 em Roraima/Brasil. 2010b. Disponível em:

[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt\\_denv\\_4\\_24\\_09\\_2010\\_eh.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nt_denv_4_24_09_2010_eh.pdf). Acesso em:

15.Ago.2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Notas Técnicas e Informes. Balança dengue: Semana Epidemiológica 1 a 26 de 2011. 2011b. Disponível em:

[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe\\_dengue\\_072011.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/informe_dengue_072011.pdf). Acesso em:

15.Ago.2011

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Programa Nacional de Controle da dengue. Amparo legal à execução das ações de campo – imóveis fechados, abandonados ou com acesso não permitido pelo morador. 2006. Disponível em:

[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/dengue\\_amparo\\_legal\\_web.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/dengue_amparo_legal_web.pdf) .Acesso em:

24.Abr.2011.

MONDINI, A.; NETO, F. C.; SANCHES, M. G.; LOPES, J. C. Análise espacial da transmissão de dengue em cidade de porte médio do interior paulista. *Rev Saúde Pública*, 39(3):444-51, 2005.

MORATO, V. C. G.; TEIXEIRA, M. G.; GOMES, A. C.; BERGAMASCHIB, D. P.; BARRETO, M. L. Infestation of *Aedes aegypti* estimated by oviposition traps in Brazil. *Rev Saúde Pública*; 39(4):553-8 553, 2005.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Dengue and dengue hemorrhagic fever [internet]. 2008. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>. Acesso em: 19.Maio.2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. DENGUE: GUIDELINES FOR DIAGNOSIS, TREATMENT, PREVENTION AND CONTROL. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf). Acesso em: 07.Jun.2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Potential Health Effects of Climatic Changes. Geneva, 1990. Disponível em: [http://whqlibdoc.who.int/hq/1990/WHO\\_PEP\\_90\\_10.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1990/WHO_PEP_90_10.pdf). Acesso em: 24.09.2011

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE. Plan continental de ampliación e intensificación del combate al *Aedes aegypti*. Informe de un grupo de trabajo, Caracas, Venezuela, 1997. Disponível em: <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/doc407.pdf>. Acesso em: 21.Jul.2011.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DE SAÚDE. Number of reported cases of dengue and dengue hemorrhagic fever (DHF), Region of the Americas (by country and sub region). Washington, DC, Pan American Health Organization, 2008. Disponível em: <http://www.paho.org/english/ad/dpc/cd/dengue.htm>. Acesso em: 20.Jul.2011.

OSANAI, C. H.; TRAVASSOS-DA-ROSA, A. P. A.; AMARAL, S.; PASSOS, A.C.D.; TAUIL, P.L. Surto de Dengue em Boa Vista, Roraima. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 1983; 1:53-54 *apud* TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia da dengue. *Cad. Saúde Pública*; 17 (suplemento): 99-102, 2001.

Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas, 2007: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-faqs.pdf>. Acesso em 23.09.2011.

PEDRO, A. A dengue em Nicteroy. *Brazil Médico*; 1:173-177, 1923 *apud* TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia da dengue. *Cad. Saúde Pública*; 17 (suplemento): 99-102, 2001.

PESSANHA, J. E. M.; CAIAFFA, W. T.; KROON, E. G.; PROIETTI, F. A. A dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte, Brasil: inquérito soro-epidemiológico de base populacional, 2006 a 2007. *Rev Panam Salud Publica*, 2010.

PESSANHA, J. E. M.; CAIAFFA, W. T.; CESAR, C. C.; PROIETTI, F. A. Avaliação do Plano Nacional de Controle da dengue. *Cad Saude Pública*, 25(7): 1637-1641, 2009.

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Saúde. Saúde. Dengue. Informações sobre a dengue. 2011. Disponível em:  
[http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=saude&tax=16010&lang=pt\\_BR&pg=5571&taxp=0&](http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=ecpTaxonomiaMenuPortal&app=saude&tax=16010&lang=pt_BR&pg=5571&taxp=0&). Acesso em: 21.Maio.2011

PREFEITURA DE BELO HORIZONTE, SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE. Índice de Vulnerabilidade à Saúde 2003. Belo Horizonte: Brasil; 2003. Disponível em:  
<http://www.pbh.gov.br/smsa/biblioteca/gabinete/risco2003.pdf>. Acesso em: 19.Maio.2011.

SECRETARIA DE ESTADO DE SAUDE DE MINAS GERAIS. Linha Guia de Atenção À Saúde. DENGUE. Belo Horizonte – MG. Março de 2009.

SOUZA SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Associação entre incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti*, no Estado de Goiás. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*; 43(2):152-155, 2010.

TAUIL, P. L. Urbanização e ecologia da dengue. *Cad. Saúde Pública*; 17(Suplemento): 99-102, 2001.

TAUIL, P. L. Aspectos críticos do controle da dengue no Brasil. *Cad Saúde Pública*; 18: 867-71, 2002.

TEIXEIRA, M. G.; COSTA, M. C. N.; BARRETO, M. L.; MOTA, E. Dengue and dengue hemorrhagic fever epidemics in Brazil: what research is needed based on trends, surveillance, and control experiences? *Cad. Saúde Pública*, 21(5):1307-1315, 2005.

TRPIS, M, H. W. Demonstration of differential domesticity of *Aedes aegypti* (L.) (Díptera, Culicidae) *Bull Ent Res*; 65: 199-208 1975 *apud* DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores da dengue. *Rev. Bras. Epidemiol.*; Vol. 5, Nº 3, 2002.

YASUNO, M. T. R. J. A study of biting habits if *Aedes aegypti* in Bangkok Thailand. *Bull World Health Organ*; 43: 319-25, 1970 *apud* DONALISIO, M. R.; GLASSER, C. M. Vigilância Entomológica e Controle de Vetores da dengue. *Rev. Bras. Epidemiol.*; Vol. 5, Nº 3, 2002.

## ANEXOS

### ANEXO A – ESTRATOS MODIFICADOS, DISTRITO SANITÁRIO VENDA NOVA

#### Composição dos Estratos para LIRAA modificado - distrito sanitário Venda Nova. Belo Horizonte, 2009

Estratos	Código da área de abrangência	Centro de Saúde	Total de Imóveis
1	9300	Andradas	9757
2	9270	Serra Verde	2810
	9250	Minas Caixa	6468
3	9210	Jd. Europa	6456
	9350	Nova York	4395
4	9390	Jd. Comercíarios	4918
	9240	Mantiqueira	6903
5	9290	Rio Branco	8506
	9280	Venda Nova	8043
6	9230	Lagoa	6298
7	9340	Piratininga	4747
	9200	Céu Azul	7636
8	9220	Jd. Leblon	5726
	9380	Copacabana	4473
9	9260	Santa Mônica	8479
<b>Total</b>			<b>95615</b>

Fonte: SMSA-PBH



## ANEXO B – ESTRATOS MODIFICADOS, DISTRITO SANITÁRIO LESTE

### Composição dos Estratos para LIRAA modificado - distrito sanitário Leste. Belo Horizonte, 2009

Estratos	Código da área de abrangência	Centro de Saúde	Total de Imóveis
1	3360	Granja de Freitas	1545
	3300	Taquaril	5115
	3310	Novo Horizonte	4502
2	3200	Alto Vera Cruz	5473
	3320	Vera Cruz	6172
3	3280	Pompeia	7.735
4	3240	Paraíso	11.405
5	3220	Horto	13.136
6	3250	SF	10.182
7	3210	Boa Vista	3.932
	3290	SJO	3.896
	3260	Santa Inês	4.144
8	3230	Mabreu	6337
	3270	São Geraldo	6073
Total			89.647

Fonte: SMSA-PBH

## ANEXO C – ESTRATOS MODIFICADOS, DISTRITO SANITÁRIO CENTRO-SUL

### Composição dos estratos para LIRAA modificado - distrito sanitário Centro Sul. Belo Horizonte, 2009

Estratos	Código da área de abrangência	Centro de Saúde	Total de Imóveis
1	2200	Oswaldo Cruz	5.391
	2220	Carlos Chagas	4.088
2	2240	Tia Amancia	2.687
	2280	Santa Maria	4.315
	2270	Santa Lucia	3.558
3	2260	Menino Jesus	6.745
	2230	Nossa Senhora Aparecida	4.519
4	2250	Santa Rita	5.870
	2210	Nossa Senhora de Fatima	7.620
5	2330	São Miguel Arcanjo	2.434
	2290	Cafezal	3.130
	2300	Nossa Sra Conceição	3.562
<b>Total</b>			<b>53.919</b>

Fonte:SMSA-PBH

## ANEXO D – ATA DO EXAME DE QUALIFICAÇÃO



FACULDADE DE MEDICINA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 523  
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100  
Fone: (31) 3409.9541 FAX: (31) 3409.9540  
[cpg@medicina.ufmg.br](http://cpg@medicina.ufmg.br)



### Ata do exame de qualificação a que se submeteu a mestranda ELSA MARIA NHANTUMBO

Aos onze dias do mês de agosto de dois mil e onze, convocada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública - Área de Concentração em Epidemiologia compareceu a mestranda ELSA MARIA NHANTUMBO para submeter-se ao exame de qualificação com o projeto de dissertação intitulado: **“PREVALÊNCIA DA DENGUE EM MICRO-ÁREAS URBANAS SELECIONADAS E SUA ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES DE RISCO ENTOMOLÓGICO E DE INTERVENÇÃO - BELO HORIZONTE, BRASIL”**, perante a Comissão Examinadora composta pelos professores doutores: José Eduardo Marques Pessanha – PBH e Waleska Teixeira Caiiffa – UFMG. Participou da sessão como ouvinte, o professor Fernando Augusto Proietti – UFMG, orientador da dissertação. A sessão iniciou-se às 14:00 horas, na sala 526, 5º andar da Faculdade de Medicina, com a presença dos professores acima citados. Após a exposição da candidata, os professores participantes da Comissão Examinadora fizeram comentários sobre a apresentação oral, do conteúdo, relevância, metodologia e viabilidade do Projeto. Após a arguição, a Comissão Examinadora considerou a aluna APROVADA a prosseguir a sua investigação. Para constar, lavrou-se a presente ATA, que segue assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 11 de agosto de 2011.

Prof. Fernando Augusto Proietti / orientador – ouvinte

Prof. José Eduardo Marques Pessanha

Profa. Waleska Teixeira Caiiffa

Profa. Ada Ávila Assunção / Subcoordenadora

*Fernando Augusto Proietti*  
*José Eduardo Marques Pessanha*  
*Waleska Teixeira Caiiffa*  
*Ada Ávila Assunção*  
Profa. Ada Ávila Assunção  
Subcoord. do PG em Saúde Pública  
Faculdade de Medicina / UFMG

Para uso da banca:

*ATA*  
CONFERE COM O ORIGINAL  
Centro de Pós-Graduação

## ANEXO E – COMPROVANTE DE SUBMISSÃO DO ARTIGO




Av. Prof. Alfredo Balena, 190 sl. 12  
30.130-100 Belo Horizonte MG  
Tel: (31) 3409-9796  
secretaria.rmmg@medicina.ufmg.br

### RECIBO

Recebi o manuscrito intitulado "Ocorrência da dengue em áreas urbanas selecionadas e sua associação com indicadores entomológicos e de intervenção – Belo Horizonte, Brasil" de autoria de Elsa Nhantumbo, José Eduardo Marques Pessanha, Fernando Augusto Proietti para submissão à Revista Médica de Minas Gerais-RMMG que foi protocolado sob o nº 1596.

Belo Horizonte, 06 de dezembro de 2011

  
Suzana M. M. Miranda

Secretária da Revista Médica de Minas Gerais  
Suzana M. M. Miranda  
secretária da Revista Médica de Minas Gerais

## ANEXO F – ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO



FACULDADE DE MEDICINA  
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533  
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100  
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640



UFMG

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de **ELSA MARIA NHANTUMBO** número de registro 2010717192. As quatorze horas do dia **dois de fevereiro de dois mil e doze**, reuniu-se na Faculdade de Medicina da UFMG a Comissão Examinadora de dissertação indicada pelo Colegiado do Programa para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **"OCORRÊNCIA DA DENGUE EM ÁREAS URBANAS SELECIONADAS E SUA ASSOCIAÇÃO COM INDICADORES ENTOMOLÓGICOS E DE INTERVENÇÃO - BELO HORIZONTE, BRASIL"**, requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Saúde Pública - Área de Concentração em Epidemiologia. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Fernando Augusto Proietti, após dar a conhecer aos presentes o teor das normas regulamentares do trabalho final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof. Fernando Augusto Proietti/Orientador	Instit: UFMG	Indicação: <i>aprovada</i>
Profa. Waleska Teixeira Caiaffa	Instit: UFMG	Indicação: <i>aprovada</i>
Prof. José Eduardo Marques Pessanha	Instit: SMS-BH	Indicação: <i>aprovada</i>

Pelas indicações a candidata foi considerada *aprovada*.

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 02 de fevereiro de 2012.

Prof. Fernando Augusto Proietti/orientador *Fernando Proietti*

Profa. Waleska Teixeira Caiaffa *Waleska Caiaffa*

Prof. José Eduardo Marques *José Eduardo Marques*

Profa. Ada Ávila Assunção/ Coordenadora *Ada Ávila Assunção*

**Profa. Sandhi Maria Catto**  
Subcoord. do PG em Saúde Pública  
Faculdade de Medicina / UFMG

Obs.: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador.