

JOSÉ EDUARDO MARQUES PESSANHA

**A DENGUE EM BELO HORIZONTE: INQUÉRITO
SOROEPIDEMIOLÓGICO DE BASE POPULACIONAL
(2006-2007), ESTUDO DE VÍRUS EM VETORES (2007).
AVALIAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE CONTROLE DA
DENGUE (2008).**

**Belo Horizonte
2010**

JOSÉ EDUARDO MARQUES PESSANHA

**A DENGUE EM BELO HORIZONTE: INQUÉRITO
SOROEPIDEMIOLÓGICO DE BASE POPULACIONAL
(2006-2007), ESTUDO DE VÍRUS EM VETORES (2007).
AVALIAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE CONTROLE DA
DENGUE (2008).**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Saúde Pública (área de concentração em Epidemiologia).

Orientador: Prof. Fernando Augusto Proietti

Co-orientadora: Profa. Waleska Teixeira Caiaffa

Belo Horizonte

2010

Pessanha, José Eduardo Marques.
P475d A dengue em Belo Horizonte [manuscrito]: inquérito epidemiológico de base populacional (2006-2007), estado de vírus em vetores(2007): Avaliação do plano nacional de controle da dengue (2008). / José Eduardo Marques Pessanha. -- Belo Horizonte: 2010.
111f.: il.
Orientador: Fernando Augusto Proietti.
Co-Orientadora: Waleska Teixeira Caiuffa.
Área de concentração: Saúde Pública.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.

1. Dengue/epidemiologia. 2. Estudos Seroepidemiológicos. 3. Infecção. 4. Epidemiologia Descritiva. 5. Programas Nacionais de Saúde. 6. Dissertações Acadêmicas. I. Proietti, Fernando Augusto. II. Caiuffa, Waleska Teixeira. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título. NLN: WC 528

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca J. Baeta Vianna - Campus Saúde UFMG



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 Caiaffa, Alzira Batista Cecílio, Simone Costa Araujo, Mariângela Carneiro e Erna Geessien Kroon aprovou a defesa da tese intitulada **"A DENGUE EM BELO HORIZONTE: INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DE BASE POPULACIONAL"** apresentada pelo aluno **JOSÉ EDUARDO MARQUES PESSANHA**, para obtenção do título de Doutor 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 12 de março de 2010.

Prof. Fernando Augusto Proietti
Orientador

Profa. Waleska Teixeira Caiaffa
Coorientadora

Profa. Alzira Batista Cecílio

Profa. Simone Costa Araujo

Profa. Mariângela Carneiro

Profa. Erna Geessien Kroon

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor

Prof. Ronaldo Tadêu Pena

Vice-Reitora

Prof^a. Heloisa Maria Murgel Starling

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Prof^a. Elisabeth Ribeiro da Silva

Pró-Reitor de Pesquisa

Prof. Carlos Alberto Pereira Tavares

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor

Prof. Francisco José Penna

Chefe do Departamento de Medicina Preventiva e Social

Prof^a. Maria da Conceição Juste Werneck Cortes

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE PÚBLICA

Coordenadora

Prof^a Mariângela Leal Cherchiglia

Sub-Coordenador

Prof. Mark Drew Crosland Guimarães

Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública

Prof^a. Ada Ávila Assunção

Prof^a.Eli Iola Gurgel Andrade

Prof. Fernando Augusto Proietti

Prof. Francisco de Assis Acúrcio

Prof^a. Maria Fernanda Furtado de Lima e Costa

Prof^a. Soraya Almeida Belisário

Prof. Tarcísio Márcio Magalhães Pinheiro

Prof^a. Waleska Teixeira Caiaffa

Aline Dayrell Ferreira (Rep. Discente Titular/Doutorado)

Graziella Lage Oliveira (Rep. Discente Suplente/Doutorado)

DEDICATÓRIA

Para todos os profissionais que trabalham no controle de endemias.

“... os homens do ‘bagacê’ (BHC) foram lá em casa. Jogaram ‘veneno’ pra todo canto... como fede!!! Até a roupa deles fede...”.
Fala de um cidadão do Vale do Jequitinhonha-MG.

AGRADECIMENTOS

A minha companheira Meire, que tem compartilhado sonhos e vida real por todos estes anos e aos meus filhos, que me tornaram uma pessoa menos individualista.

Ao orientador e amigo Fernando Augusto Proietti. Parceiro fraterno que ensina da forma mais natural que já tinha vivenciado.

À professora Waleska Teixeira Caiaffa, pelas várias contribuições. Artigos, apresentações, delineamento de pesquisas.

À professora Cibele Comini César. Seriedade e alegria capaz de tornar as análises estatísticas algo menos espinhoso.

À Alzira Cecílio, Simone Araújo, Erna Kroon e Jorge Arias companheiros nos estudos e pela gentileza em participar da banca examinadora.

À Cláudia di Lorenzo e Mariângela Carneiro, por aceitarem gentilmente em participar da banca examinadora.

Aos bolsistas Allan Baraki e Vitor Camargos (de forma especial), que com seriedade e competência me ajudaram na construção dos bancos de dados.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, pelo aprendizado.

A Fabiane Ferreira, amizade iniciada na Pós-Graduação... Parece faz muito mais tempo!

Aos colegas da UFMG Janaina, Ricardo, Cristiane, Guta e Dri Meireles. Bela convivência!

Aos meus familiares, por compartilhar meus momentos de alegria e tristeza.

A Silvana Tecles Brandão, Maria da Consolação Cunha e aos demais colegas do Controle de Zoonoses e da Epidemiologia, dos Laboratórios Distritais e do Laboratório de Zoonoses; aos motoristas Carlos e Fernando, entrevistadores e flebotomistas, especialmente Anete, Denise, Margareth, Maisa e Viviane; aos coordenadores das atividades de campo, Aline Dayrell e Ione de

Oliveira Costa; e a Soraya, digitadora de boa parte das bases de dados que geraram as amostras da pesquisa.

“Já pelejei muito, de pé no chão. De iguá, até trotei, de picuá pelo pescoço adentro, por muitas légua, feito burro, com peitorá vestido puxando instrumento de aradinho nas limpeza da lavora!”

“A morféia não é uma doença de andaço, que pega com facilidade. È muito antiga, tem notícia te no testamento.”

“Outra doença muito comum era a sessão, o tá de impaludismo que, por úrtimo chamava de malara...Muita gente tem na cabeça que a doença não tem dado tão amiúde por causa dos mata-mosquitos que anda por aí, de porta em porta, colocando remédio e pregando uns papé na parede. Eu não vô nessa balela de boato.”

Chico Barbalho

Personagem do livro “Carreiras Di-já-hojinho”

José dos Santos Silva, Editora Damadá, Itaperuna -RJ

RESUMO DA TESE

Introdução: No verão-outono de 1996, ocorreu a primeira epidemia de dengue em Belo Horizonte localizada no Distrito Sanitário (DS) Venda Nova, ao norte do município, quando foram notificados pouco mais de 1.000 casos. No primeiro semestre de 1997, aconteceu uma nova epidemia, de magnitude semelhante a anterior, concentrada em duas regiões da cidade, novamente incluindo Venda Nova, mas com maior incidência de casos notificados no DS Oeste (56% dos casos). Em ambas as epidemias, o único sorotipo do vírus da dengue (DENV) identificado foi o DENV-1.

No segundo semestre de 1997, iniciou-se uma nova epidemia e se estendeu até o final do primeiro semestre de 1998, quando foi detectada circulação simultânea de DENV-1 e DENV-2. Esta epidemia, com cerca de 86.000 casos notificados foi a de maior magnitude na história do município. Desde então, DENV-1 e DENV-2 estiveram associados a alças epidêmicas anuais nos meses quentes e úmidos. Em Fevereiro de 2002 o DENV-3 foi identificado pela primeira vez no município, sem modificação na sazonalidade até então observada.

Objetivo. Esta tese de doutorado, apresentada no formato de três artigos, teve como objetivo principal estudar a dengue no Município de Belo Horizonte - MG, por meio de inquérito populacional aleatório, em três DSs (Centro-Sul, Leste e Venda Nova), entre 2006-2007, com detecção de anticorpos para os sorotipos circulantes do vírus. Em outro artigo, foi feita uma avaliação do Programa Nacional do Controle da Dengue - PNCD. O terceiro artigo estuda a ocorrência de vírus em vetores coletados na natureza.

Método. Em um dos artigos foi avaliado o cumprimento de metas pelo PNCD, utilizando análises comparativas entre os períodos anteriores e posteriores a sua implantação considerando como parâmetro as metas alcançadas em municípios definidos como prioritários pelo PNCD. Para tanto, foram feitos estudos descritivos dos indicadores epidemiológicos após a implantação do

PNCD e análise estatística considerando as taxas de incidência de dengue do período anterior, dados climáticos, demográficos e socioeconômicos, utilizando regressão linear e múltipla. No artigo que trata do inquérito soro-epidemiológico foi aplicado questionário contendo informações gerais, socioeconômicas e informações sobre história pregressa de dengue. As amostras sorológicas coletadas foram examinadas pelo teste de soro-neutralização. No artigo número 3 foram analisadas por meio da técnica de *reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa* (RT-PCR), presença de vírus em amostras de vetores coletados no campo, nas mesmas regiões em que foi realizado o inquérito soro-epidemiológico.

Resultados. A avaliação do PNCD apontou dificuldades relacionadas ao cumprimento das metas do Programa, com resultados abaixo do esperado e indícios de agravamento do problema. No inquérito soro-epidemiológico foi encontrada soroprevalência de 11,85% (84/709), significando persistência importante de população susceptível para todas os sorotipos (88,15%). Indivíduos soropositivos, comparados aos soronegativos, foram mais freqüentes em moradores de edificações horizontais e que residiam no Distrito Sanitário de Venda Nova. Na pesquisa de vírus em vetores, amostras individuais e agrupadas de *Ae. aegypti* e *Ae. Albopictus*, foram positivas para um ou dois DENV sorotipos, em período no qual apenas DENV-3 foi isolado nas amostras sorológicas da Vigilância Epidemiológica.

Conclusões. Este estudo obtém informações importantes para compreensão da ocorrência da dengue em Belo Horizonte. Atesta a qualidade da Vigilância Epidemiológica no município e aponta diferenças regionais da ocorrência da dengue no município. Remete para a necessidade de que inquéritos sorológicos devam ser estimulados, bem como estudos que incluam a presença de vírus em vetores, avaliando qualidade e oportunidade do Sistema de Vigilância Epidemiológica e a suscetibilidade aos sorotipos circulantes.

Palavras-chave: dengue; estudo sorológico; infecção; epidemiologia.

THESIS ABSTRACT

Introduction: In the summer-autumn of 1996, was the first dengue epidemic in the municipality located in the DS Venda Nova, north of the city. In the first half of 1997, there was a new epidemic, concentrated in two regions of the city, again including Venda Nova, but with a higher incidence of reported cases in the DS West (56% of cases). In both epidemics, the only serotype of the *Dengue virus* (DENV) was identified as DENV-1.

In the second half of 1997, a new epidemic occurred lasting until the end of the first half of 1998, when it was detected simultaneous circulation of DENV-1 and DENV-2. This epidemic, with over 86,000 cases reported was the highest magnitude in the history of the city. Since then, the serotypes DENV-1 and DENV-2 were associated with annual epidemics occurring handles mainly in hot and humid months. In February 2002 the DENV-3 was first identified in the county, without change in the seasonally previously observed.

Objective. This thesis, presented in the form of three articles, aimed at studying dengue in the city of Belo Horizonte-MG, by means of random population survey in three health districts (Central South, East and Venda Nova), between 2006-2007, and detection of antibodies to serotypes circulating virus. This study, described in one of the articles, was related to previous survey results and data from the Surveillance of the city. Other article evaluates the National Program of Dengue Control-PNCD and another study in a complementary manner the presence of virus in vectors collected in the wild.

Method. In one of the articles was rated the achievement of goals by PNDC, using comparative analysis between the periods before and after their deployment as a parameter considering the goals achieved in the municipalities identified as priorities by the PNDC. Were descriptive epidemiological indicators after the implementation of national program and statistical analysis considering the incidence rates of dengue in the previous period, climate data, demographic and

socioeconomic factors, using multiple linear regression. In the article which analyzes the sero-epidemiological survey, a questionnaire was applied general and socioeconomic information about previous history of dengue. The serum samples collected were examined by testing serum neutralization. In the article number 3 were analyzed using the technique RT-PCR, presence of virus in samples of vectors collected in the same regions in which we performed the sero-epidemiological survey.

Results. The assessment pointed PNCD difficulties related to the Program, with goals not achieved and evidence of worsening the problem. In sero-epidemiological survey of seroprevalence was 11.85% (84/709), signifying the persistence of important susceptible population for all serotypes (88.15%). Seropositive compared to seronegative, were more common in residents of buildings that were residing in the horizontal and Sanitary District of Venda Nova. In search of virus vectors, individual and pooled samples of *Ae. aegypti* and *Ae. Albopictus*, were positive for one or two DENV serotypes, in a period where only DENV-3 was isolated in serum samples of Epidemiological Surveillance.

Conclusions. This study attests to the quality of surveillance in Belo Horizonte City, and their findings may help in determining priorities for interventions. Surveillance active, sensitive and specific, vector control, and the mobilization of the population, public and private institutions are crucial to a successful outcome in dengue control. Serological surveys should be encouraged, assessing quality and timeliness of the Epidemiological Surveillance System and the susceptibility to serotype.

Keywords: dengue; serological study, infection, epidemiology.

SUMÁRIO

CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	14
OBJETIVOS.....	17
ARTIGO ORIGINAL 1.....	18
ARTIGO ORIGINAL 2.....	30
ARTIGO ORIGINAL 3	56
CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
APÊNDICE	77
PROJETO DE PESQUISA	77
ANEXOS	83
ANEXO A: QUESTIONÁRIO UTILIZADO NO INQUÉRITO.....	83
ANEXO B: MANUAL DO ENTREVISTADOR.....	100
ANEXO C: CONSENTIMENTOS.....	105
ANEXO D: RESUMO DE POSTER.....	109
ANEXO E: FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	111

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nos últimos 20 anos, a dengue tem sido um destacado problema de saúde pública no Brasil. Sua incidência e distribuição geográfica vêm expandindo-se continuamente na última década, bem como a ocorrência das suas formas graves¹.

No verão-outono de 1996, ocorreu a primeira epidemia de dengue no município localizada no DS Venda Nova, ao norte do município. No primeiro semestre de 1997, aconteceu uma nova epidemia, concentrada em duas regiões da cidade, novamente incluindo Venda Nova, mas com maior incidência de casos notificados no DS Oeste (56% dos casos). Em ambas as epidemias, o único sorotipo do vírus da dengue (DENV) identificado foi o DENV-1².

Durante o segundo semestre de 1997, uma nova epidemia ocorreu estendendo-se até o final do primeiro semestre de 1998, com circulação simultânea de DENV-1 e DENV-2. Esta epidemia, com cerca de 86.000 casos notificados foi a de maior magnitude na história do município. Desde então, os sorotipos DENV-1 e DENV-2 estiveram associados a alças epidêmicas anuais ocorrendo principalmente nos meses quentes e úmidos. Em Fevereiro de 2002 o DENV-3 foi identificado pela primeira vez no município, sem modificação sazonal^{2,3,4}.

¹ Ferreira BJ, Souza MFM, Soares Filho AM, Carvalho AA. Evolução histórica dos programas de prevenção e controle da dengue no Brasil. *Cienc Saude Coletiva*. 2009;14(3):961-72.

² Corrêa PRL, França E, Bogutchi TF. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev Saude Publica*. 2005;39(1):33-40.

³ Costa MA, Evangelista PA, Cunha MCM, Pessanha JEM. O controle do dengue em Belo Horizonte e seus múltiplos aspectos. *Rev Planejar BH*. 1999;2:23-7..

⁴ Caiaffa WT, Almeida MCM, Oliveira CL, Friche AAL, Matos SG, Dias MAS, et al. The urban environment from the health perspective: the case of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2005;21(3):958-67.

Entre outubro de 1999 e janeiro de 2000, a Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil, realizou um Inquérito de Soroprevalência da Dengue no Município de Belo Horizonte, com o objetivo de determinar e quantificar a soropositividade da infecção pelo vírus do dengue no Município³. Um novo estudo com metodologia semelhante foi realizado entre maio de 2006 e fevereiro de 2007.

Este trabalho é um dos requisitos para a obtenção de título de doutor no Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, área de concentração em Epidemiologia do Departamento de Medicina Preventiva e Social da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

A tese será apresentada sob a forma de três artigos científicos, como prevê o regulamento do Programa de Pós-Graduação, no seu Título IV - Do regime Didático, Capítulo V, Art. 55, referentes à apresentação dos resultados obtidos no desenvolvimento da pesquisa, escritos de acordo com as normas de uma determinada revista científica de reconhecida qualidade na área, a partir de listagem definida pelo Colegiado do Programa, e estarem em condições de ser submetidos a mesma para publicação. Um dos artigos, que avalia o PNCD, já foi publicado: *Cadernos de Saúde Pública* (25(7):1637-1641, jul, 2009). O artigo que analisa o inquérito soropidemiológico foi aceito para publicação na *Revista Panamericana de Salud Pública* em 14 de outubro de 2009. E finalmente, o estudo de vírus em larvas de vetores foi submetido à *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* em 02 de dezembro de 2009.

Este volume consta inicialmente da análise da ocorrência da dengue após a implantação do Programa Nacional de Controle da Dengue-PNCD em 2002, utilizando coeficientes de incidência da doença e taxas de infestação vetorial, descrita no primeiro artigo.

No segundo artigo, avaliamos a soroprevalência para todos os sorotipos virais, sua distribuição nas áreas estudadas do município, e a associação com variáveis individuais e de contexto obtidas nas entrevistas realizadas no inquérito.

Outro artigo analisa a presença de vírus em vetor, a partir de ovos coletados durante as semanas epidemiológicas 13 e 14 de 2007, de todas as ovitrampas positivas entre as 486 instaladas, nos mesmo três distritos administrativos de Belo Horizonte (Centro-Sul, Leste e Venda Nova), onde foi realizado os Inquéritos Soroepidemiológicos.

OBJETIVOS

Objetivo Geral:

- 1) Estimar a prevalência de infecções pelo vírus dengue no município de Belo Horizonte, bem como avaliar associação com sexo, faixa etária, escolaridade, renda familiar, características geográficas, além de outras variáveis biológicas, demográficas e ambientais.
- 2) Assumindo que o PNCD teve impacto na ocorrência da dengue, avaliar os resultados alcançados em municípios brasileiros, considerados prioritários.
- 3) Estimar a presença de populações infectadas de vetores da dengue.

Objetivos Específicos:

- 1) Identificar características de áreas geográficas com maior risco de introdução de novos sorotipos virais, de ocorrência de novas epidemias de dengue e de Febre Hemorrágica da Dengue.
- 2) Fornecer elementos capazes de contribuir, no tocante ao controle da dengue, subsídios para o planejamento de políticas de saúde.
- 3) Sugerir discussões capazes de contribuir para ajustes nas diretrizes e nas estratégias operacionais do controle da dengue, a partir de avaliação do Programa Nacional de Controle da Dengue- PNCD.
- 4) Detectar presença de populações de *Ae. Aegypti* e *Ae. Albopictus* infectadas com *Dengue vírus*.

ARTIGO ORIGINAL 1

Publicado nos Cadernos de Saúde Pública

TÍTULO

“AVALIAÇÃO DO PLANO NACIONAL DE CONTROLE DA DENGUE”.

AUTORES

José Eduardo Marques Pessanha, *,†

Waleska Teixeira Caiaffa, †,‡

Cibele Comini César †§

Fernando Augusto Proietti, †,‡

*Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil; † Observatório e Saúde Urbana, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil; ‡Grupo de Pesquisa em Epidemiologia (GPE/CNPq), Departamento de Medicina Social e Preventiva, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil; e §Departamento de Estatística, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo descrever os padrões das epidemias de dengue após a implantação do Plano Nacional de Controle da Dengue (PNCD) e avaliar os resultados, considerando como parâmetro as metas alcançadas em municípios definidos como prioritários pelo PNCD. Para tanto, foram feitos estudos descritivos dos indicadores epidemiológicos após a implantação do PNCD e análise estatística considerando as taxas de incidência de dengue do período anterior, dados climáticos, demográficos e socioeconômicos, utilizando regressão linear e múltipla. Detectamos associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de dengue no período pós PNCD (2003 – 2006) e a incidência pré PNCD (2001 – 2002), após ajustamento para indicadores geográficos e climáticos. Os resultados indicam que não foram integralmente alcançadas as metas estabelecidas pelo PNCD. A situação atual da doença, com repetidas epidemias sazonais, sugere a necessidade de alterações nas estratégias atualmente utilizadas e aprimoramento das ações de vigilância.

Palavras-chave: dengue, controle, vetor, epidemias.

ABSTRACT

This study aimed to describe and evaluate dengue patterns after the implementation of the National Plan for Dengue Control (PNCD). The incidence rates were analyzed and correlated to previous incidence rates, climate, demographic and socioeconomic data for the Brazilian municipalities considered priority for dengue control. We conducted descriptive studies of epidemiological indicators after the implementation of the national plan and a statistical analysis considering the incidence rates of the previous period and climatic, demographic and socioeconomic variables, using linear and multiple regressions. We found a significant association between dengue incidence during the period post PNCD (2003 – 2006()) and the incidence pre PNCD (2001 – 2002), after adjusting for geographic and climatic indicators. Our findings suggest that the plan's objectives were not fully achieved. In conclusion, the persistent occurrence of dengue epidemics requires changes and reevaluation of current strategies, along with improvement in the dengue surveillance system.

Key words: dengue, vector, control, epidemics

INTRODUÇÃO

No Brasil, após introdução, no Rio de Janeiro, do vírus DEN-1 em 1986 e do vírus DEN-2 em 1990, várias epidemias ocorreram em diferentes municípios. Após a detecção do vírus DEN-3, no Rio de Janeiro, em 2000, e o registro, em outros estados, da circulação de três sorotipos virais (DEN-1, DEN-2 e DEN-3) ^{1,2}, o Ministério da Saúde implantou, em 2002, o Plano Nacional de Controle da Dengue (PNCD), que propunha intensificar ações existentes e implementar novas estratégias com maior abrangência operacional ³.

Foram estabelecidos como objetivos do PNCD: reduzir a infestação pelo *Aedes aegypti*, assim como reduzir a incidência da dengue e a letalidade por febre hemorrágica, tendo como metas:

- (1) reduzir a menos de 1% a infestação predial em todos os municípios considerados prioritários;
- (2) reduzir em 50% o número de casos em 2003 em relação a 2002 e, nos anos seguintes, 25% a cada ano;
- (3) reduzir a letalidade por febre hemorrágica de dengue a menos de 1% ³.

O PNCD selecionou municípios prioritários no país cujos critérios de inclusão foram: (1) capitais de estado e sua região metropolitana; (2) municípios com população igual ou superior a 50 mil habitantes; (3) municípios receptivos à introdução de novos sorotipos de dengue (fronteiras, portuários, núcleos de turismo etc.).

Assumindo que o PNCD teve impacto na ocorrência da dengue, neste trabalho, pretendemos avaliar os resultados alcançados nos municípios brasileiros, considerados prioritários.

MÉTODO

Este trabalho consta de uma análise da ocorrência da dengue após a implantação do PNCD em 2002, utilizando coeficientes de incidência da doença e taxas de infestação vetorial. O

delineamento é do tipo ecológico, as unidades de análise são municípios prioritários do PNCD, utilizando dados disponibilizados pelo Ministério da Saúde em seu site na rede mundial de computadores^{4,5}.

A análise se limitou aos municípios das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, cuja sazonalidade da ocorrência da dengue se assemelha, como demonstram os relatórios técnicos do Ministério de Saúde⁴.

Foram analisados os resultados alcançados pelos municípios no período de 2003 a 2006, posteriores à implantação do PNCD, em relação às metas estabelecidas de redução de incidência, índices de infestação larvária e letalidade^{3,4,5}.

Avaliou-se também a associação entre a ocorrência de dengue (casos confirmados no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN) em período anterior ao PNCD e após sua implantação para 51 municípios prioritários e com mais de 200.000 habitantes com informações climáticas e sócio-econômicas disponíveis na Internet pelos sites Departamento de Informática do SUS (DATASUS; <http://www.datasus.gov.br>) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE; <http://www.ibge.gov.br/cidades/default.php>).. A taxa de incidência média de dengue por 100.000 habitantes, entre 2003 e 2006, foi a variável resposta. Foi feito ajuste de uma equação de regressão linear, tratando como variável explicativa de interesse a taxa de incidência média de dengue por 100.000 habitantes de 2001 e 2002. Para melhor compreender a variabilidade nos indicadores de incidência da dengue, incluímos variáveis potencialmente associadas, correspondentes aos municípios: a) dados geográficos (altitude em metros, densidade demográfica correspondendo ao número de habitantes por Km² para o ano de 2002); b) dados socioeconômicos (Índice de Desenvolvimento Humano - IDH de 2000); c) dados meteorológico

(temperatura média anual em graus Celsius e precipitação pluviométrica média anual em milímetro no período de 2001-2006).

Após modelagem inicial, as taxas de incidência foram substituídas por seus logaritmos na base 10, para diminuir efeitos dos valores extremos. A significância da relação funcional entre as variáveis explicativas e a variável resposta foi avaliada através do teste F de adequação do modelo e pela análise dos resíduos. Essa indicou a necessidade de modelar a altitude através de um polinômio do segundo grau.

Foi utilizado o software TABWIN 3.5 (<http://www.datasus.gov.br>), para tratamento dos dados e as análises estatísticas foram realizadas através do software R (The R Foundation for Statistical Computing, Viena, Áustria; <http://www.r-project.org>).

RESULTADOS

A avaliação do PNCD quanto ao cumprimento das metas, revelou que no período de 2003 a 2006 as mesmas não foram alcançadas em boa parte dos municípios prioritários das Regiões Sudeste e Centro-Oeste. A redução em 50% no número de casos de 2003 em relação a 2002 e, nos anos seguintes, 25% a cada ano não foi alcançada em 143 de 292 (49,0%) municípios prioritários analisados (tabela 1).

Para 22,6% dos municípios (66/292), a taxa de letalidade, após início do PNCD, ficou acima do limite preconizado de 1% (tabela 1).

Dos municípios participantes das pesquisas larvárias, utilizando o Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *Aedes aegypti* – LIRAA⁶, nos meses de outubro de 2005 e outubro de 2006, 54,9% (45/82) em 2005 e 64,6 % (53/82) em 2006 não atingiram a meta de reduzir a menos de 1% a infestação predial larvária (tabela 2).

O ajuste da reta de regressão mostrou uma associação significativa entre o logaritmo na base 10 da TI média no período de 2003 a 2006 e a variável logaritmo na base 10 da TI média de 2001 e 2002. Associação também foi observada para temperatura média anual, e altitude. O coeficiente de correlação foi de 0,31 para o logaritmo da base 10 da TI média de 2001- 2002, de 0,26 para temperatura média anual, 0,003 para altitude e – 0,000002 para o quadrado da altitude. As três variáveis explicaram, conjuntamente, 54% da variação observada na variável resposta ($R^2 = 0,54$, Valor $P < 0,0001$). As demais variáveis (precipitação pluviométrica anual, densidade demográfica e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 2000) não se mostraram estatisticamente significativas.

DISCUSSÃO

Nossos resultados mostram que as metas de redução de ocorrência de casos e presença de vetor não foram integralmente alcançadas.

Quanto à meta “reduzir anualmente, de forma progressiva, o número de casos em relação a 2002”, a mesma não foi alcançada em quase metade dos municípios prioritários analisados. A taxa de letalidade por FHD, se manteve maior que 1%, em 66 municípios (22,6%).

As pesquisas larvárias, utilizando Levantamento Rápido de Índice de Infestação por *Aedes aegypti* – LIRAA, mostraram que não foi atingida de maneira satisfatória a meta de reduzir a menos de 1% a infestação predial larvária (tabela 2).

As análises das pesquisas vetoriais realizadas em 2005, 2006 e 2007 mostram que mais de 80% dos 81 municípios prioritários da região, que informaram seus dados, apresentaram índices prediais de focos larvários considerados de médio risco (1–4 %) ou alto risco (acima de 4%) para epidemia de dengue⁶.

Quando consideramos apenas os 51 municípios com mais de 200.000 habitantes os resultados mostram que no período após a implantação do PNCD, as epidemias não só se mantiveram, como também existe uma associação estatisticamente significativa entre a incidência pós PNCD e a incidência do período anterior à implantação do plano.

Algumas limitações deste estudo devem ser mencionadas. O padrão de subnotificação entre os municípios é heterogêneo, assim como os critérios de confirmação e classificação dos casos, o que depende do acesso a testes laboratoriais diagnósticos e do número de casos suspeitos. As variáveis relativas ao vetor utilizadas nas análises embora apresentem melhoras qualitativas, ainda carecem de maior confiabilidade.

Conclusões e recomendações

O não cumprimento das metas, na quase totalidade dos municípios prioritários das regiões Sudeste e Centro-Oeste^{7,8,9}, aponta para a necessidade de revisão operacional do PNCD.

A rigor, as estratégias de controle vetorial propostas pelo PNCD não sofreram mudanças em relação ao PEAA, permanecendo a decisão de manter cobertura universal de todos os criadouros de mosquito em todos os imóveis, com ciclos censitários bimensais³.

Nos períodos secos e frios deveria haver um monitoramento mais rigoroso da presença de vetor (utilização sistemática de ovitrampas), no momento em que existe uma população residual de mosquitos. Uma ação mais focalizada se faz necessária nos locais com presença de vetores previamente detectada, além de maior rigidez no controle daqueles imóveis que oferecem condições favoráveis para a reprodução vetorial. Naquelas áreas onde se observa com frequência a presença do *Aedes aegypti*, os esforços para vistoria dos imóveis fechados ou que apresentaram recusas deveriam ser intensificados.

Para serem viabilizadas operacionalmente as ações orientadas de acordo com os indicadores de risco, seria necessário abrir mão da rotina atual que preconiza visitar 100% dos imóveis do município em dois meses. Esta estratégia não tem se mostrado viável nas atividades de campo, com um elevado número de pendências (imóveis fechados ou recusas)³. A duração média do tempo de permanência dos agentes em cada imóvel dificulta as intervenções de busca de potenciais recipientes com focos larvários e o pretense papel educativo capaz de mudar atitudes dos moradores com relação às medidas preventivas¹⁰.

Colaboradores

J. E. M. Pessanha e F. A. Proietti conceberam, delineararam e escreveram o manuscrito. W. T. Caiaffa e C. C. Cesar colaboraram na análise estatística e discussão dos dados. Todos os autores revisaram criticamente o conteúdo do artigo e aprovaram o manuscrito final.

REFERÊNCIAS

1. Casali CG, Pereira MRR, Santos LMJG, Passos MNP, Fortes BPMD, et al. A epidemia de dengue/dengue hemorrágico no município do Rio de Janeiro, 2001/2002. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 2004; 37(4):296-299.
2. Almeida MC, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Dinâmica intra-urbana das epidemias de Dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1996-2002. *Cad Saúde Pública*. 2008; 24:2385-95.
3. Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Programa Nacional de Controle da dengue. Brasília: Ministério da Saúde; 2002.
4. Ministério da Saúde, http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=962 (acessado em 05/maio/2007)
5. Ministério da Saúde, <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php?name=Tnet> (acessado em 05/maio/2007)
6. Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Resultados do Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *Aedes aegypti* – LIRAA – 2007, Brasília:Ministério da Saúde; 2007.
7. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Boletim Situação Epidemiológica da Dengue dezembro-2006. <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php?name=Tnet> (acessado em 05/Mai/2007).
8. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Nota Técnica 01/02/2007 - Ministério da Saúde apóia combate a dengue no Mato Grosso do Sul. <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php?name=Tnet> (acessado em 05/Mai/2007).

9. Ministério da Saúde. Situação epidemiológica da dengue – 2008. <http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/index.php?name=Tnet> (acessado em 02/Fev/2009).
10. Tribunal de Contas da União. Relatório de auditoria. Fiscalização de orientação centralizada das ações governamentais de combate à dengue nas três esferas de governo. Brasília: Tribunal de Contas da União; 2007. (TC-007.823/2007-8).

ARTIGO ORIGINAL 2

Publicado na Revista Panamericana de Saúde Pública

DENGUE EM TRÊS DISTRITOS SANITÁRIOS DE BELO HORIZONTE, BRASIL: INQUÉRITO SOROEPIDEMIOLÓGICO DE BASE POPULACIONAL, 2006 A 2007

[Running title: Dengue em Belo Horizonte]

*José Eduardo Marques Pessanha^{1,2}, Waleska Teixeira Caiaffa^{2,3}, Erna Gessien Kroon⁴ e
Fernando Augusto Proietti^{2,3}*

Como citar Pessanha JEM, Caiaffa WT, Kroon EG, Proietti FA. Dengue em três distritos sanitários de Belo Horizonte, Brasil: inquérito soro-epidemiológico de base populacional, 2006 a 2007. Rev Panam Salud Publica. 2010:XXXXXX

RESUMO

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.*

Métodos. *O inquérito foi conduzido nos distritos sanitários de Venda Nova, Leste e Centro-Oeste entre junho de 2006 e março de 2007. Foram incluídos todos os residentes com idade ≥ 1*

¹ Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Secretaria Municipal de Saúde. Correspondência: Rua Curitiba 1588, apto. 1101, Bairro Lourdes, CEP 30170-122, Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: edumpessanha@hotmail.com

² Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte, Belo Horizonte (MG), Brasil.

³ UFMG, Faculdade de Medicina, Belo Horizonte (MG), Brasil.

⁴ UFMG, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Microbiologia, Belo Horizonte (MG), Brasil.

ano. Os participantes responderam a questionário; foi também coletada uma amostra de sangue (5 mL) para determinar a presença de anticorpos contra vírus da dengue dos tipos 1, 2 e 3 por soro-neutralização. O questionário abrangeu as questões demográficas, posição socioeconômica, características físicas do local de moradia, mobilidade de moradia entre cidades, história pregressa de sinais e sintomas associados à dengue e conhecimento sobre medidas de prevenção da dengue, dentre outros.

Resultados. *Entre os 709 indivíduos estudados, encontrou-se soroprevalência para dengue de 11,9% (IC95%: 9,7 a 14,6), não associada ao sexo, idade, renda familiar e mudança de município nos últimos 10 anos. Houve associação da soropositividade com tipo de moradia (apartamento ou casa/barracão, sendo apartamento fator de proteção) e com índice elevado de vulnerabilidade da saúde do local de moradia.*

Conclusão. *A soroprevalência neste estudo foi mais baixa do que a encontrada em outros inquéritos realizados em cidades brasileiras de porte grande e médio, sugerindo que Belo Horizonte tem utilizado estratégias eficazes de controle. Entretanto, foi observada uma heterogeneidade intraurbana na transmissão da dengue, em grande parte associada a indicadores contextuais de vulnerabilidade. Permanece ainda elevado o número de suscetíveis, e a dengue como questão de saúde pública de difícil controle.*

Palavras-chave Vírus dengue; estudos soropidemiológicos; vulnerabilidade em saúde; habitação.]

[Virus del dengue; estudios seropidemiológicos; vulnerabilidad en salud; vivienda.]

[Dengue virus; seropidemiologic studies; health vulnerability; housing.]

Nos últimos 20 anos, a dengue tem sido um destacado problema de saúde pública no Brasil. Sua incidência e distribuição geográfica vêm se expandindo continuamente na última década, bem como a ocorrência das suas formas graves (1).

Belo Horizonte, a capital do Estado de Minas Gerais, está dividida em nove regiões político-administrativas (figura 1), existindo para cada região um distrito sanitário (DS). Por sua importância como pólo econômico e cruzamento viário intenso, Belo Horizonte sofre constantes e significativas pressões relativas à introdução tanto do vetor como dos diferentes vírus da dengue.

Em 1996, entre o verão e o outono, ocorreu a primeira epidemia da dengue na cidade, no DS Venda Nova. No primeiro semestre de 1997 houve outra epidemia, que novamente incluiu Venda Nova, mas com maior incidência de casos notificados no DS Oeste (56% dos casos). Em ambas as epidemias, o único sorotipo identificado do vírus da dengue (DENV) foi o DENV-1 (2).

Durante o segundo semestre de 1997, uma nova epidemia ocorreu, estendendo-se até o final do primeiro semestre de 1998, tendo sido detectada a circulação simultânea de DENV-1 e DENV-2. Esta epidemia, com cerca de 86 000 casos notificados, foi a de maior magnitude na história de Belo Horizonte (2-4) e contribuiu de maneira importante para a incidência acumulada da dengue no Município, de 5 100/100 000 habitantes para o período de 1996 a 1998. Desde então, os sorotipos DENV-1 e DENV-2 estiveram associados a sucessivas alças epidêmicas anuais, ocorrendo principalmente nos meses quentes e úmidos (dezembro a março). Em fevereiro de 2002 o DENV-3 foi identificado pela primeira vez na cidade, sem modificação na sazonalidade até então observada (4-6).

Para melhor entendimento da dinâmica da transmissão da dengue nas últimas décadas, inquéritos populacionais têm sido realizados no Brasil com o objetivo de quantificar as taxas de soroprevalência e compará-las às informações obtidas pela vigilância epidemiológica dos respectivos municípios e regiões. Esses inquéritos, embora não diretamente comparáveis devido ao uso de metodologias heterogêneas, relatam soroprevalências bastante variadas. Na Região Nordeste do Brasil as prevalências são elevadas: 81,2% na Cidade do Recife (7), 69,0% em Salvador (8), 44,0% em Fortaleza (9) e 41,5% em São Luís (10). No Sudeste, uma prevalência de 44,5% foi observada no Rio de Janeiro (11). Um estudo anterior de nosso grupo observou uma prevalência menor em Belo Horizonte, de 23,3% (12), enquanto que outros autores encontraram soroprevalência de 29,5% em Goiânia, no Centro-Oeste do país (13). Nos inquéritos realizados em Salvador (1998 e 1999) e Belo Horizonte (2000), foi detectada soropositividade para dois sorotipos em um mesmo indivíduo (8, 12), sugerindo risco aumentado para a ocorrência de casos de febre hemorrágica da dengue.

No primeiro inquérito conduzido por nosso grupo em Belo Horizonte, em 1999 e 2000 (12), ficou evidente a heterogeneidade das taxas de soroprevalência para os três distritos sanitários, e também o fato de que os participantes soropositivos, quando comparados aos soronegativos, mais frequentemente se caracterizavam por maior vulnerabilidade socioeconômica, residência em moradias horizontais e menor mobilidade geográfica ao longo da vida (12).

Recentemente (2006 e 2007), conduzimos em Belo Horizonte um segundo inquérito utilizando metodologia semelhante à utilizada anteriormente (12) e incluindo os mesmos distritos sanitários. O objetivo do presente artigo é descrever a soroprevalência neste inquérito para todos os sorotipos virais nos DS Venda Nova, Leste e Centro-Sul do Município de Belo Horizonte,

assim como determinar a distribuição dos sorotipos nos três distritos, além de investigar a associação da soroprevalência com variáveis de contexto e individuais obtidas por meio de entrevista.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área e período de estudo

O estudo foi realizado entre junho de 2006 e março de 2007 em Belo Horizonte, cuja população estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o ano de 2006 era de 2 350 564 habitantes (14). Para assegurar comparabilidade, foram incluídos os mesmos distritos sanitários abordados no inquérito conduzido em 1999 e 2000 (12). Os critérios de eleição foram: o DS Centro-Sul foi escolhido por ter apresentado a menor taxa de incidência (1 107,5 por 100 000 habitantes) durante a epidemia da dengue de 1997 e 1998; o DS Leste, por ser a região de maior taxa de incidência durante a mesma epidemia (6 258,9 por 100 000 habitantes); e o DS Venda Nova foi escolhido por terem incidido aí os primeiros casos autóctones do Município, sendo ainda registrada nesse DS a maior incidência durante a primeira epidemia, em 1996 (729,6 por 100 000 habitantes). O número de habitantes era semelhante nos três distritos: 244 530 habitantes em Venda Nova, 249 087 habitantes no DS Leste e 266 003 habitantes no DS Centro-Sul (14).

População de estudo e tamanho da amostra

Todos os indivíduos com 1 ano de idade ou mais residentes nos três distritos eram elegíveis para participar do inquérito. O cálculo amostral foi realizado separadamente para cada distrito com base na estimativa populacional de 2006, utilizando-se os seguintes parâmetros: soroprevalência esperada cinco vezes maior do que a incidência acumulada de casos de dengue notificados no período de 1996 a 2006, precisão de 5% e nível de confiança de 95%. O tamanho da amostra, calculado com a ferramenta Statcalc, do Software Epi Info 6.04, foi de 90 pessoas no Centro-Sul, 350 no Leste e 280 em Venda Nova. Com base em inquéritos anteriores conduzidos pelo Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte, adicionou-se ao tamanho da amostra de cada distrito um percentual de recomposição, considerando-se as perdas antecipadas advindas de recusas e da existência de domicílios fechados durante a visita: $[n/(1-x)]$, onde “n” é o tamanho da amostra e “x” é o fator de recomposição (0,30 para os distritos Leste e Venda Nova e 0,50 para o Centro-Sul). O cálculo final de domicílios a serem abordados foi então estimado em 500, 400 e 180 para os DS Leste, Venda Nova e Centro-Sul, respectivamente.

Coleta de dados e amostra biológica

Em cada distrito sanitário foi sorteado um número de imóveis igual ao tamanho da amostra final. Esses imóveis, identificados como domicílios, compõem o Registro Geográfico mantido pela base do Sistema de Controle de Zoonoses (SCZoo) da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Na residência selecionada, a equipe de campo procedia ao sorteio do morador elegível, utilizando metodologia definida por Marques e Berquó (15). Resumidamente,

após a ordenação dos moradores do domicílio de acordo com o sexo e a idade, a pessoa a ser entrevistada era selecionada utilizando-se uma tabela anexada ao questionário. Após assinatura do consentimento livre e esclarecido, os participantes respondiam ao questionário, especialmente elaborado para o inquérito anterior e revisto e atualizado para este inquérito. Também foi coletada uma amostra de 5 mL de sangue venoso. Todo o trabalho de campo foi conduzido por pessoal especificamente treinado para o estudo, sob direta supervisão de um dos autores (JEMP).

O questionário abrangeu questões demográficas, posição socioeconômica, características físicas do local de moradia, mobilidade intraurbana, história pregressa de sinais e sintomas associados à dengue e conhecimento sobre medidas de prevenção da dengue, dentre outros.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (protocolo 037.2005).

Testes laboratoriais

As amostras de sangue dos participantes foram colhidas por punção venosa e devidamente identificadas e armazenadas a -18 °C, até serem eluídas para os testes sorológicos que determinaram a presença de anticorpos contra vírus da dengue dos tipos 1, 2 e 3 por soro-neutralização (SN).

Para a SN, foram empregados vírus multiplicados em células de mosquitos C6/36, titulados em células LLCMK2. A SN foi feita em placas de 24 poços. As amostras de soro foram diluídas em duplicata, partindo-se de diluição 1:10 em meio mínimo de Eagle contendo 1% de soro fetal bovino. Volumes iguais de vírus e diluições do soro foram misturados para uma

concentração final de 50 PFU/mL. Essa mistura foi incubada por 1 h a 37 °C. Suspensões de células LLCMK2 (2×10^5 células) foram adicionadas. As células foram incubadas a 37 °C durante 6 dias. Os títulos de neutralização (NT50) foram expressos como a recíproca da diluição do soro capaz de reduzir em 50% o ECP nas células. Em cada teste foram titulados os vírus controles, na ausência de anticorpos e na presença de um soro positivo e negativo (16). Títulos maiores ou igual a 1:20 foram considerados positivos.

Análise dos dados

Após conferência, checagem e consolidação, os dados foram duplamente digitados e armazenados em meio magnético. Foi realizada análise descritiva bivariada, avaliando-se a correlação entre a variável resposta, ou seja, a infecção pelos vírus da dengue, e as variáveis explicativas individuais e contextuais. Foi avaliada a distribuição de frequência das variáveis categóricas e contínuas, com medidas de tendência central e de dispersão. Quando indicado, foram realizadas comparações das proporções. A magnitude das associações e os intervalos de confiança de 95% (IC95%) foram estimados pela razão de chances (*odds ratio*, OR).

A variável resposta foi o resultado sorológico para a presença da infecção por um ou mais vírus da dengue, tomando-se os indivíduos soronegativos como grupo de comparação. Esses subgrupos foram comparados em relação à distribuição individual de diversas variáveis explicativas, a saber: idade (<15 e >60 anos), sexo, estado civil (solteiro, casado/amigado, viúvo, divorciado/desquitado), tamanho da família (contínua), local do nascimento, ocupação principal, renda familiar (<2 salários mínimos, ≥ 2 salários mínimos), escolaridade (analfabeto, ensino

fundamental, ensino médio, ensino superior), tipo de moradia (casa/barracão, apartamento), conhecimento sobre medidas de prevenção da dengue (sim, não), antecedentes vacinais contra febre amarela (sim, não), coleta pública de lixo na residência (diária, semanal, mensal, sem coleta), necessidade de armazenar água para uso doméstico (sim, não), mudança de município entre 1995 e 2005 (sim, não) e tempo em anos de moradia na residência. As variáveis explicativas contextuais utilizadas foram: distrito sanitário de moradia (Venda Nova, Leste, Centro Sul) e classificação do setor censitário de moradia quanto ao índice de vulnerabilidade em saúde (IVS). O IVS é um indicador composto que associa diferentes variáveis socioeconômicas e ambientais num indicador sintético para analisar as características de grupos populacionais vivendo em áreas geográficas definidas, especificamente setores censitários (unidades amostrais definidas pelo IBGE para o censo populacional do país). O IVS foi estimado em 2003 pela Gerência de Epidemiologia e Informação (GEEPI) da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, com o propósito de evidenciar, para o Município de Belo Horizonte, as desigualdades no perfil epidemiológico de grupos sociais distintos. Os setores censitários são categorizados quanto à vulnerabilidade da saúde em baixo risco (setores censitários com valores de IVS inferiores a -0,5 desvio padrão), médio risco (setores censitários com valores do IVS meio desvio padrão acima ou abaixo da média), elevado risco (setores com IVS acima do médio risco até o limite de 1 desvio padrão) e muito elevado risco (setores com valores acima de 1 desvio padrão) (17).

Para determinar e quantificar a associação entre as variáveis explicativas associadas à soropositividade para dengue, utilizamos o seguinte plano: 1) análise de regressão logística simples entre a variável resposta e as variáveis explicativas para determinar a magnitude e a significância estatística das associações, pré-selecionando aquelas com valor $P < 0,25$; 2) modelo

final contendo variáveis com $P \leq 0,05$. As variáveis distrito sanitário, tipo de moradia e IVS foram mantidas no modelo final independentemente de sua significância estatística. A adequação dos modelos finais foi avaliada utilizando-se o teste de Hosmer-Lemeshow.

Foi estimada a correlação entre a variável resposta e história de vacinação contra febre amarela, assim como comparada a soroprevalência encontrada no inquérito com a incidência acumulada de casos de dengue notificados pela vigilância epidemiológica da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Para análise dos dados foram utilizados os programas R, Tabwin 3.5 e o módulo Csample do Epi Info 6.0, este último objetivando avaliar o impacto do desenho amostral na variância dos estimadores.

RESULTADOS

Participaram deste estudo 709 indivíduos. Foram detectadas 84 amostras positivas (11,9%; IC95%: 9,7 a 14,6) para um ou mais sorotipos da dengue. O impacto do desenho amostral mostrou um efeito de delineamento de 0,991 para as análises de soroprevalência, podendo-se concluir que não houve influência do plano amostral nos testes de significância dos coeficientes associados às variáveis em questão, indicando que é possível aceitar os cálculos estatísticos assumindo uma amostra aleatória simples.

A prevalência da dengue distribuiu-se de forma heterogênea entre os distritos sanitários (tabela 1). A soropositividade foi proporcionalmente menos frequente no DS Centro-Sul e mais frequente em Venda Nova ($P < 0,05$).

Não foi observada associação entre sexo e presença de anticorpos para dengue, com soroprevalência de 12,8% em homens e 11,2% em mulheres (OR = 1,14; IC95%: 0,7 a 1,9). Com

relação à faixa etária, apesar da menor prevalência nos menores de 15 anos ou maiores de 60 anos, a análise comparativa com a faixa etária de 15 a 60 anos não se mostrou estatisticamente significativa (tabela 2). Também não foi encontrada associação significativa com renda familiar e mudança de município nos últimos 10 anos.

O tipo de moradia se associou à soropositividade ($P = 0,02$), assim como o IVS elevado ($P = 0,05$) (tabela 2). A tabela 3 mostra o resultado dos modelos finais, contemplando as variáveis distrito sanitário de residência, IVS e tipo de moradia, ajustadas por idade. As variáveis distrito sanitário de residência e IVS foram modeladas separadamente, dada a correlação estatisticamente significativa entre elas ($\chi^2 = 46,9$; $P = 0,00001$).

O percentual de indivíduos que responderam ao quesito ter ou não ter sido vacinado contra febre amarela foi de 98,9% (702/709). Desses, 83,0% relataram ser vacinados (583/702) e 6,9% (119/702) negaram ser vacinados. Não houve associação entre soropositividade para dengue e relato de vacinação para febre amarela. Dos 583 participantes que relataram vacinação, 75 eram soropositivos para dengue (12,6%) e 508 (87,4%) eram soronegativos, em comparação a 8/119 (6,7%) soropositivos e 111/119 (83,3%) soronegativos entre os que negaram ter sido vacinados (OR = 2,05; IC95%: 0,92 a 4,73).

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, de 1996 a 2006 foram confirmados 102 625 casos autóctones de dengue, resultando em uma taxa de incidência (TI) acumulada de 4 860,6/100 000 habitantes no período. O número de casos e as TI por 100 000 habitantes foram assim distribuídos entre os três distritos: 3 375 casos no Centro-Sul (TI = 1 288,6); 16 457 casos no Leste (TI = 6 744,1); e 12 948 casos em Venda Nova (TI = 4 645,1). A TI foi significativamente menos elevada no DS Centro-Sul em comparação aos DS Leste e Venda Nova.

DISCUSSÃO

A prevalência de anticorpos para dengue nos participantes deste estudo mostrou-se mais baixa do que a encontrada em outros inquéritos realizados em cidades brasileiras de porte grande e médio (7-11, 13). Vale ressaltar que, ao contrário dos outros inquéritos, utilizamos o teste de SN, cuja especificidade na pesquisa de anticorpos para dengue é bastante elevada (18).

Em contrapartida, a relativa baixa prevalência encontrada (11,9%) foi semelhante àquela observada em cidades consideradas de menor porte nos estados de São Paulo e da Bahia. Em São Paulo, inquéritos realizados após as primeiras epidemias relataram soroprevalências de 5,4% em Ribeirão Preto (19) e 14,8% em Campinas (20). Já na Bahia, foram encontradas taxas de 11,9% em Ipujiara e 17,5% em Prado (21).

A prevalência de anticorpos para o sorotipo da dengue encontrada em Belo Horizonte permite estimar que aproximadamente 15 000 pessoas no DS Centro-Sul, 25 000 no DS Leste e 39 000 no DS Venda Nova foram infectadas por vírus da dengue, ou seja, um total aproximado de 79 000 habitantes nos três distritos. Se considerarmos essas amostras como sendo representativas de todos os distritos do Município, é possível ainda estimar que cerca de 280 000 pessoas teriam sido infectadas em Belo Horizonte, existindo ainda um universo de suscetíveis para todos os sorotipos de mais de 2 milhões de pessoas. Esse cenário representa um grande desafio para a prevenção de novas epidemias.

Em Belo Horizonte, com exceção da grande epidemia de 1998, quando vários casos foram confirmados apenas por vínculo clínico-epidemiológico, os exames sorológicos (MacElisa) tem sido realizados na maioria dos pacientes cujos casos são notificados. Isso torna possível comparar o número estimado de indivíduos apresentando anticorpos contra o sorotipo da dengue nos três

distritos estudados ($\pm 79\ 000$) com o número de casos confirmados durante o período de 1996 a 2006. Considerando que, no período, foram notificados 32 330 casos nestes três distritos, o número projetado de indivíduos soropositivos seria aproximadamente 2,5 vezes maior. Sendo a SN um teste laboratorial de alta especificidade, essa relação é bem menor do que a maioria das taxas relatadas nos inquéritos realizados recentemente no Brasil (7-11, 13). Igualmente, no primeiro inquérito realizado no Município, a relação entre a taxa de incidência acumulada no período de 3 anos (1996 a 1999) e a soroprevalência foi de 5,4, também inferior aos resultados da maioria dos inquéritos (7-13). Essa relação da soroprevalência com os indicadores obtidos junto à vigilância epidemiológica aponta para uma boa qualidade do monitoramento da ocorrência de casos de dengue por parte do Município.

Os resultados históricos das pesquisas de focos larvários nos distritos sanitários estudados são análogos aos resultados da soroprevalência do inquérito e ao registro de casos da vigilância epidemiológica; frequentemente, o DS Centro-Sul apresenta números inferiores aos dos DS Leste e Venda Nova. Ainda em estudo anterior realizado em Belo Horizonte, foi encontrada uma associação positiva entre a intensidade da infestação vetorial e a ocorrência da dengue nos distritos, confirmando o que a literatura já descreveu em termos da associação entre maiores valores de infestação predial larvária a maior risco de ocorrência da doença (2).

No presente inquérito, em relação ao inquérito anterior, foi utilizado um ponto de corte mais elevado para definição da soropositividade. Como não encontramos em nossa revisão da literatura outros trabalhos que utilizaram SN em inquéritos sorológicos para dengue, a decisão do ponto de corte foi baseada em publicações que utilizaram essa metodologia para diagnóstico de outros arbovírus (22, 23).

Mesmo considerando que o teste de SN apresenta elevada especificidade, é possível a

ocorrência de reatividade cruzada para anticorpos contra o vírus vacinal de febre amarela ou outro flavivírus (24). Neste estudo, aproximadamente 83,0% dos participantes relataram que haviam sido vacinados. No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa em relação à informação de vacinação contra febre amarela quando comparados soropositivos e soronegativos.

Não foi encontrada associação entre presença de anticorpos para dengue o sexo e idade dos participantes. Embora uma menor soropositividade tenha sido observada para menores de 15 anos e maiores de 60 anos, diferentemente de outros inquéritos (10, 13), não foi encontrado nenhuma associação entre essas variáveis e soropositividade. Além disso, não foi detectado nenhum soropositivo entre os menores de 10 anos, sugerindo menor tempo de exposição desse grupo. Também não foi observada associação significativa com a renda familiar, relatada em dois outros inquéritos (10, 13), ou mudança de município, como encontrado em inquérito anterior em Belo Horizonte (12). Portanto, de forma semelhante a outros estudos (9, 11, 12), foi observada ausência de associação entre soropositividade para dengue e variáveis individuais.

Entretanto, residir em edificações horizontais e em setores censitários com IVS de elevado risco implicou em maiores taxas de soroprevalência para dengue. Essa associação entre soropositividade e maior vulnerabilidade do entorno físico e social de moradia requer intervenções intersetoriais e não apenas aquelas tradicionalmente associadas ao setor de saúde.

Os resultados deste inquérito mostram um percentual elevado de indivíduos soropositivos para dois ou mais sorotipos (59,5% dos soropositivos). Mesmo considerando-se a possibilidade de reatividade cruzada entre os sorotipos, ou com o vírus vacinal da febre amarela (24), resultados semelhantes foram relatados por outros autores (12).

Em Belo Horizonte, apenas o DENV-1 foi detectado nas amostras colhidas para

isolamento viral durante as epidemias de 1996 e 1997. Em 1998, foi isolado pela primeira vez o DENV-2. Esses dois sorotipos foram os únicos isolados até 2001. Entre 2002 e 2005, a partir da introdução do DENV-3, de um total de 444 amostras foram isolados o DENV-1, DENV-2 e DENV-3 em 172 (38,7%; IC95%:34,2 a 43,5). A partir de 2005, apenas o DENV-3 foi isolado.

Os resultados deste inquérito e os da vigilância epidemiológica apontam para a complexidade do diagnóstico da dengue, principalmente nos períodos de baixa transmissão, que muitas vezes antecedem as epidemias. Em análises posteriores, pretendemos utilizar os dados deste inquérito para estimar as diferenças intraurbanas que podem estar associadas à transmissão da dengue e ao eventual impacto da ocorrência de transmissão simultânea de um ou mais sorotipo viral. O conhecimento sobre a transmissão da dengue e sobre fatores determinantes ou associados requerem estudos multidisciplinares, englobando urbanismo, sociologia, educação, geografia e epidemiologia. Também é preciso considerar questões como ocupação do espaço urbano, fatores culturais e educação para a cidadania.

O modelo de vigilância epidemiológica, com base em informação passiva de casos, não se mostra suficientemente sensível para detectar de forma precoce o risco aumentado de epidemias de dengue, o que possibilitaria determinar o momento mais efetivo para implementar as ações de controle. Belo Horizonte vem adotando uma estratégia de vigilância proativa, com ampliação de fontes de notificação, incluindo os laboratórios de patologia clínica privados e incentivando a busca ativa de suspeitos na fase inicial. O objetivo final de tais ações é bloquear ou reduzir a probabilidade de transmissão da dengue. Os bons resultados obtidos pelo Município em comparação a outras cidades do mesmo porte, definidas como prioritárias pelo Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), sugerem o acerto dessas iniciativas (25). Entretanto, a continuidade das ações não tem impedido a ocorrência de alças epidêmicas sazonais nos períodos

compreendidos entre o verão e outono. Os recentes dados da vigilância epidemiológica mostram um aumento crescente da ocorrência de casos desde 2006.

O presente inquérito populacional alerta para a necessidade de mais estudos sobre indicadores que respaldem a vigilância epidemiológica, especialmente uma intensificação da coleta de amostras para identificação de sorotipos virológicos circulantes, permitindo, então, uma avaliação mais acurada de riscos de epidemias e da ocorrência de casos mais graves da doença (26).

Em síntese, concluímos que a heterogeneidade intraurbana da transmissão da dengue é, em grande parte, dependente de indicadores contextuais de vulnerabilidade, e não de indicadores individuais. Persiste na Cidade de Belo Horizonte um número elevado de suscetíveis, e a dengue, como questão de saúde pública, ainda se configura como um evento de difícil controle. Além disso, os resultados deste estudo podem subsidiar a definição da política de controle da dengue e o aprimoramento das ações preventivas. Diferentes cenários indicando fatores de risco localizados em microambientes específicos poderão indicar formas direcionadas de ação em contraposição ao modelo de intervenção homogêneo em curso, que preconiza as mesmas medidas independentemente das especificidades geográficas e sazonais.

Agradecimentos. Este estudo foi parcialmente financiado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). EGK, FAP e WTC são bolsistas pesquisadores do CNPq. Agradecemos a Silvana Tecles Brandão, Maria da Consolação Cunha e aos demais colegas da Gerência Central de Controle de Zoonoses e da Gerência de Epidemiologia e Informação; aos técnicos dos Laboratórios Distritais,

do Laboratório de Zoonoses e das Gerências Distritais de Controle de Zoonoses e Epidemiologia da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte; aos motoristas Carlos Teixeira, Gerson Costa e Fernando Remídio; aos entrevistadores e flebotomistas, especialmente Anete Santos, Denise Lelles, Margareth Chagas, Maisa Nascimento e Viviane Antunes; aos coordenadores das atividades de campo, Aline Dayrell Ferreira e Ione de Oliveira Costa; aos bolsistas de iniciação científica Allan Baraky e Vitor Passos; e à Soraya Gonçalves, digitadora de boa parte das bases de dados trabalhadas. Finalmente, agradecemos à Professora Cibele C. César pelas valiosas sugestões quanto à análise dos dados.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira BJ, Souza MFM, Soares Filho AM, Carvalho AA. Evolução histórica dos programas de prevenção e controle da dengue no Brasil. *Cienc Saude Coletiva*. 2009;14(3):961-72.
2. Corrêa PRL, França E, Bogutchi TF. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Rev Saude Publica*. 2005;39(1):33-40.
3. Costa MA, Evangelista PA, Cunha MCM, Pessanha JEM. O controle do dengue em Belo Horizonte e seus múltiplos aspectos. *Rev Planejar BH*. 1999;2:23-7.
4. Caiaffa WT, Almeida MCM, Oliveira CL, Friche AAL, Matos SG, Dias MAS, et al. The urban environment from the health perspective: the case of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2005;21(3):958-67.
5. Almeida MCM, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Spatial vulnerability to dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. *J Urban Health*. 2007;84(3):334-45.
6. Almeida MCM, Assunção RM, Proietti FA, Caiaffa WT. Dinâmica intra-urbana das epidemias de dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, 1996-2002. *Cad Saude Publica*. 2008;24(10):2385-95.
7. Luna CF, Rameh LM, Braga CB, Sousa WV. Inquérito domiciliar de base-populacional de prevalência da infecção pelo vírus do dengue em três áreas do Recife. Em: *Anais do VII Congresso Brasileiro de Epidemiologia*, 2008, Porto Alegre, RS, Brasil. Rio de Janeiro: Abrasco; 2008. Disponível em: www.epi2008.com.br/apresentacoes/CC_23_09_manha_PDF/Carlos Luna.pdf. Acessado em 3 de maio de 2009.

8. Teixeira MG, Barreto ML, Costa MCN, Ferreira LDA, Vasconcelos P. Dinâmica de circulação do vírus da dengue em uma área metropolitana do Brasil. *Epidemiol Serv Saude*. 2003;12(2):87-97.
9. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Rosa APAT, Timbó MJ, Rosa EST, Lima HR, et al. Epidemia de dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soropidemiológico aleatório. *Rev Saude Publica*. 1998;32(5):447-54.
10. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Raposo ML, Rodrigues SG, Travassos da Rosa JFS, Amorim SMC, et al. Inquérito soropidemiológico na Ilha de São Luís durante epidemia de dengue no Maranhão. *Rev Soc Bras Med Trop*. 1999;32(2):171-9.
11. Figueiredo LT, Cavalcante SM, Simões MC. Dengue serologic survey of school children in Rio de Janeiro, Brazil, 1986 and 1987. *Bull Pan Am Health Organ*. 1990;24(2):217-25.
12. Cunha MCM, Caiaffa WT, Oliveira CL, Kroon EG, Pessanha JEM, Lima JA, et al. Fatores associados à infecção pelo vírus do dengue no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil: características individuais e diferenças intra-urbanas. *Epidemiol Serv Saude*. 2008;17(3):217-30.
13. Siqueira JB, Martelli CM, Maciel IJ, Oliveira RM, Ribeiro MG, Amorim FP, et al. Household survey of dengue infection in Central Brazil: spatial point pattern analysis and risk factors assessment. *Am J Trop Med Hyg*. 2004;71(5):646-51.
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos municípios. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php. Acessado em 2 de fevereiro de 2004.
15. Marques RM, Berquó ES. Seleção na unidade de informação em estudos de tipo “survey”: um método para construção das tabelas de sorteio. *Rev Bras Estat*. 1976;37(145):81-92.

16. Holzmann H, Kundi M, Stiasny K, Clement J, McKenna P, Kunz C, et al. Correlation between ELISA, hemagglutination inhibition and neutralization tests after vaccination against tick-borne encephalitis. *J Med Virol*. 1996;48(1):102-7.
17. Prefeitura de Belo Horizonte, Secretaria Municipal de Saúde. Índice de vulnerabilidade á saúde 2003. Belo Horizonte: Brasil; 2003. Disponível em: pbh.gov.br/smsa/biblioteca/gabinete/risco2003.pdf. Acessado em 3 de março de 2010.
18. Gubler DJ. Dengue and dengue hemorrhagic fever. *Clin Microbiol Rev*. 1998;11(3):480–496.
19. Figueiredo LTM, Rosa APAT, Fiorillo AM. Níveis de anticorpos para arbovírus em indivíduos da região de Ribeirão Preto, SP (Brasil). *Rev Saude Publica*. 1986;20(3):204–11.
20. Lima VLC, Rangel O, Andrade VR, Silveira NYJ, Oliveira SS, Figueiredo LTM. Dengue: inquérito populacional para pesquisa de anticorpos e vigilância virológica no Município de Campinas, São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2007;23(3):669-80.
21. Vasconcelos PFC, Mota K, Straatmann A, Santos-Torres S, Rosa APAT, Tavares-Neto J. Epidemia de dengue em Ipujiara e Prado, Bahia: inquérito soro-epidemiológico. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2000;33(1):61-7.
22. de Thoisy B, Gardon J, Salas RA, Morvan J, Kazanji M. Mayaro virus in wild mammals, French Guiana. *Emerg Infect Dis*. 2003;9(10):1326-9.
23. Lindsey HS, Calisher CH, Mathews JH. Serum dilution neutralization test for California Group virus identification and serology. *J Clin Microbiol*. 1976;4(6):503-10.

24. Figueiredo LTM, Dost CK, Rassi DM, Celini FPM, Trevisan GL, Mota MT, et al. Análise das seqüências de nucleotídios da região 5' não codificadora e dos genes das proteínas estruturais dos Flavivirus. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 1998;31(4):610-5.
25. Coelho GE. Dengue: desafios atuais. *Epidemiol Serv Saude*. 2008;17(3):231-3.
26. Marzochi KBF. Dengue endêmico: o desafio das estratégias de vigilância. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2004;37(5):413-5.

ABSTRACT

Dengue fever in three sanitary districts in the city of Belo Horizonte, Brazil: a population-based seroepidemiological survey, 2006 to 2007

Objective. To determine the seroprevalence of dengue fever serotypes in three sanitary districts in the city of Belo Horizonte and investigate the association of seroprevalence with contextual and individual variables.

Method. The survey was conducted in the sanitary districts of Venda Nova, Leste and Centro-Oeste between June 2006 and March 2007. All residents aged 1 year or older were eligible for the study. Participants answered a questionnaire and had a 5 mL blood sample collected to determine the presence of anti-dengue types 1, 2, and 3 virus antibodies by seroneutralization. The questionnaire covered demographic aspects, socioeconomic position, physical characteristics of the home, residential mobility between cities, previous history of signs and symptoms associated with dengue fever and knowledge concerning dengue fever prevention measures, among others.

Results. Seroprevalence was 11.9% (95%CI: 9.7-14.6) among the 709 individuals included in the study, and it was not associated with sex, age, family income, and having moved to another town in the past 10 years. Seropositivity was associated with type of construction \square (apartment or house/shanty, with apartment being a protection factor) and with elevated health vulnerability index where the dwelling was located.

Conclusions. In this study, seroprevalence was lower than in previous studies carried out in mid-size and large Brazilian cities. This suggests that Belo Horizonte has employed efficient control measures. However, heterogeneity within the city was observed in terms of dengue fever transmission, which was largely associated with contextual indicators of vulnerability. The number of susceptibles is still high, and control of dengue remains a difficult public health issue.

FIGURA 1. Localização geográfica e divisão regional do Município de Belo Horizonte (MG), Brasil, 2006 e 2007

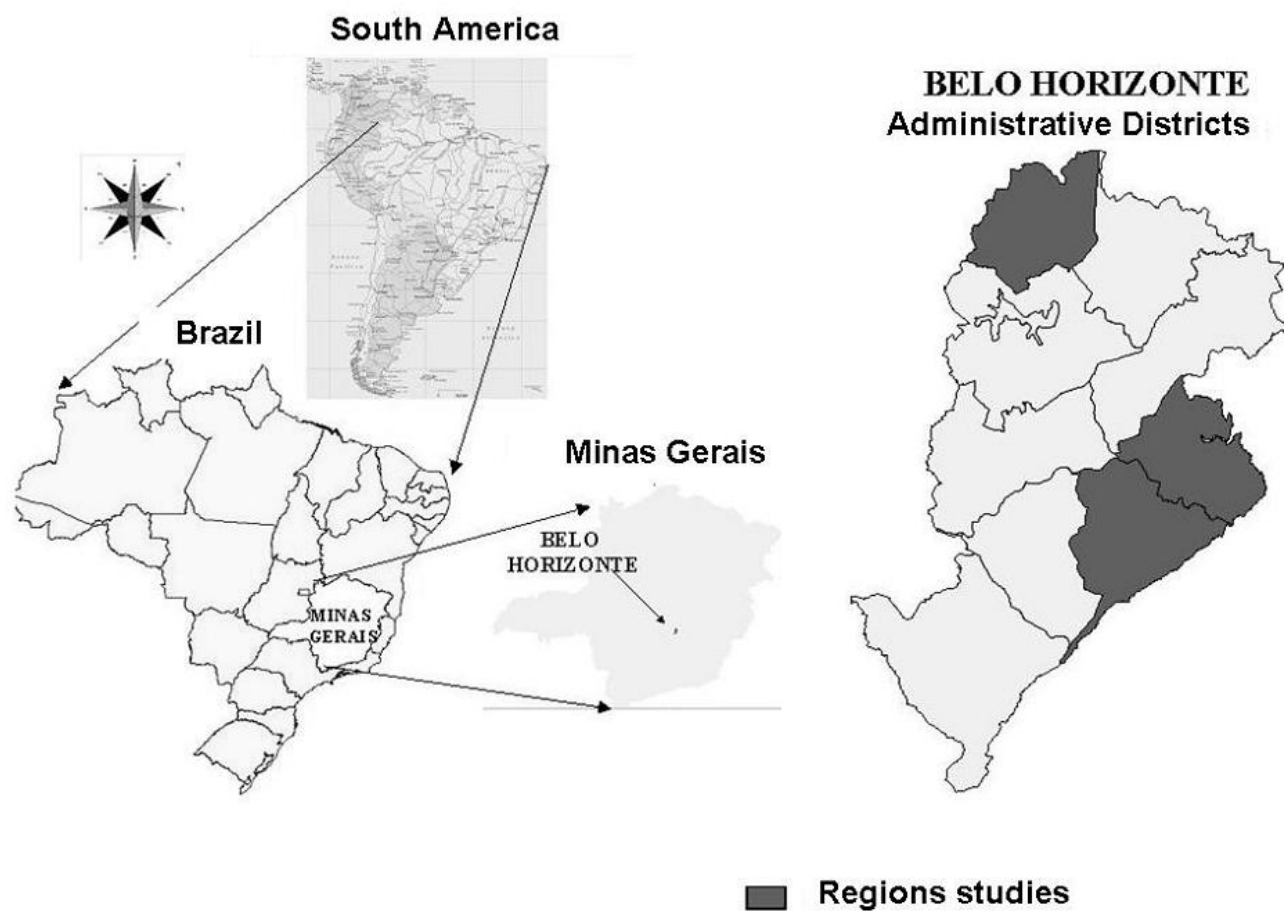


TABELA 1. Distribuição de frequência da sorologia para dengue em 709 indivíduos de acordo com o sorotipo viral e o distrito sanitário de moradia, Belo Horizonte (MG), Brasil, 2006 a 2007

Sorologia	Distrito sanitário			Total
	No. (%)			
	Centro-Sul	Leste	Venda nova	No. (%)
Negativa	84 (94,38)	311 (89,88)	230 (83,94)	625 (88,15)
Positiva				
DENV-1	1 (1,12)	5 (1,45)	9 (3,28)	15 (2,12)
DENV-1-2		1 (0,3)	7 (1,82)	8 (1,13)
DENV-1-2-3	4 (4,49)	9 (2,6)	15 (5,47)	28 (3,95)
DENV-1-3		7 (2,02)	1 (0,36)	8 (1,13)
DENV-2		3 (0,87)	6 (2,19)	9 (1,27)
DENV-2-3		3 (0,87)	3 (1,09)	6 (0,85)
DENV-3		7 (2,02)	3 (1,09)	10 (1,41)
Total positiva	5 (5,62)	35 (10,12)	44 (16,06)	84 (11,85)
Total geral	89 (100)	346 (100)	274 (100)	709 (100)

TABELA 2. Distribuição de frequência de sorologia para dengue em 709 indivíduos de acordo com variáveis explicativas selecionadas, Belo Horizonte (MG), Brasil, 2006 e 2007

Variável	Soropositivos	%	Soronegativos	%	Soroexaminados	P	OR	IC95%
Distrito sanitário								
Centro-Sul	5	5,60	84	94,40	89	-	1,00	-
Leste	35	10,10	311	89,90	346	0,20	1,89	0,72 a 4,98
Venda Nova	44	16,10	230	83,90	274	0,02	3,21	1,23 a 8,38
Renda familiar (salários mínimos) ^a								
> 2	54	17,90	363	82,10	417	-	1,00	-
Até 2	23	11,60	194	88,40	217	0,39	0,80	0,46 a 1,38
Mudou de município								
Sim	9	11,69	68	88,31	77	-	1,00	-
Não	75	11,87	557	88,13	632	0,96	1,02	0,47 a 2,28
Tipo de moradia								
Apartamento	5	5,30	68	88,31	77	-	1,00	-
Casa/barracão	79	12,80	536	89,20	615	0,02	2,63	1,03 a 8,53
Índice de vulnerabilidade da saúde								
Baixo	14	8,14	158	91,86	172	-	1,00	-
Médio	34	12,10	247	87,90	281	0,19	1,56	0,81 a 2,99
Elevado	29	14,70	168	85,30	197	0,05	1,95	0,99 a 3,82
Muito elevado	7	11,90	52	88,10	59	0,39	1,52	0,58 a 3,97
Sexo								
Feminino	48	11,24	379	89,80	427	-	1,00	-
Masculino	36	12,77	246	87,20	284	0,58	1,14	0,70 a 1,85
Idade (categoria)								
<15 ou >60 anos	20	8,81	207	91,19	227	-	1,00	-
15 a 60 anos	64	13,28	418	86,72	482	0,09	1,58	0,93 a 2,69
Média da idade								
Geral	41,6	-	41,7	-	41,6	0,97	-	-
DS Centro-Sul	44,6	-	45,4	-	45,3	0,93	-	-
DS Leste	40,9	-	42,8	-	42,6	0,62	-	-
DS Venda Nova	42,0	-	38,6	-	39,2	0,32	-	-

^a Informações não disponíveis para 75 participantes.

TABELA 3. Modelos finais de regressão logística da associação entre dengue e variáveis explicativas selecionadas para 709 indivíduos, Belo Horizonte (MG), Brasil, 2006 a 2007

Variáveis	Modelo 1 ^a		Modelo 2 ^a	
	OR	IC95%	OR	IC95%
Distrito de residência				
Centro-Sul	1,00	-	-	-
Leste	1,50	0,55 a 4,04	-	-
Venda Nova	2,63	0,98 a 7,00	-	-
Tipo de moradia				
Apartamento	1,00	-	1,00	-
Casa/barracão	2,32	0,89 a 6,04	2,86	1,12 a 7,30
Índice de vulnerabilidade da saúde				
Baixo	-	-	1,00	-
Médio	-	-	1,60	0,83 a 3,09
Elevado	-	-	2,11	1,07 a 4,16
Muito elevado	-	-	1,64	0,64 a 4,31

^a Modelos ajustados para idade.

ARTIGO ORIGINAL 3

Submetido à Revista Brasileira de Medicina Tropical

Co-circulation of two dengue virus serotypes in individual and pooled samples of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* larvae in Belo Horizonte Minas Gerais, Brazil

**José Eduardo Marques Pessanha^{1, 2},
Waleska Teixeira Caiaffa²,
Alzira Batista Cecílio³,
Felipe Campos de Melo Iani³,
Simone Costa Araújo¹,
Jose Carlos Nascimento¹,
Erna Geessien Kroon⁴,
Fernando Augusto Proietti²
and Jorge Arias⁵**

¹ Belo Horizonte City Health Department , Belo Horizonte, MG, Brazil.

² Belo Horizonte Urban Health Observatory, Department of Preventive and Social Medicine, School of Medicine, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil.

³ Molecular Virology and Bioproducts Laboratory, Research and Development Section, Ezequiel Dias Foundation, Belo Horizonte, MG, Brazil.

⁴ Virology Laboratory, Institute for Biological Sciences, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil.

⁵ Disease Carrying Insects Program, Fairfax County Health Department, Fairfax,

Virginia,

USA.

Resumo

Introdução – Como forma de obter informações adicionais sobre a transmissão da dengue, testes foram realizados para detecção de vírus da dengue, a partir de ovos de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* coletados em 2007, na área urbana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Método - Amostras destes ovos foram posteriormente incubados e larvas (quarto estágio), foram testadas individualmente ou em pools para identificar a presença de RNA do vírus dengue por RT-PCR. Resultados - Alta porcentagem de *Ae. aegypti* foram positivas para um ou, em alguns casos, dois, dos três sorotipos do vírus da dengue que circularam na cidade. Os resultados mostraram que 108 das 293 larvas de *Ae. aegypti* (36,9%) testadas individualmente foram positivas para DENV-1, DENV-2 ou DENV-3, e que 31 destas larvas (10,6%) foram concomitantemente positivas para dois sorotipos (DENV-1 e DENV-2 ou DENV-2 e DENV-3). Dos pools de *Ae. aegypti* testados, 52 de 142 (36,6%) foram positivos para pelo menos um dos três sorotipos ou por uma combinação de dois sorotipos. Taxas de Infecção (TI) obtidas através da Estimção Máxima Verossimilhança mostrou IR global para DENV em *Ae. aegypti* de 13,9%. Em se tratando de cada sorotipo individualmente, a TI foi 11,1% para o DENV-2, 3,3% para o DENV-1 e 1,8% para o DENV-3. Para o *Ae albopictus* quatro das oito larvas individuais e um dos dois pools de larvas foram DENV-positivos. Conclusão - No nosso conhecimento, este é o primeiro relato na literatura brasileira de infecção dupla por sorotipos do vírus da dengue detectado em *Ae aegypti* e *Ae. Albopictus*, com amostras individuais. Estes resultados sugerem que a vigilância de vírus em vetores pode ser um promissor aliado em programas de controle da dengue.

Palavras-chave: Dengue, Vírus, sorotipos, Vetores.

Abstract

Introduction – In order to detect dengue virus in mosquito larvae, eggs of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* were collected from the urban area of Belo Horizonte, Brazil in 2007 and reared. Methods – A sample of the eggs was hatched and 4th instar larvae were tested individually or in small pools for the presence of dengue virus RNA by RT-PCR. Results – A high percentage of *Ae. aegypti* larvae were positive to one, or in some cases two, of the three dengue virus serotypes circulating in the City. Serology results showed that 108 of 293 (36.9%) individually tested *Ae. aegypti* larvae were positive to DENV-1, DENV-2 or DENV-3, and that 31 of 293 (10.6%) individual larvae were positive to two serotypes (DENV-1 and DENV-2 or DENV-2 and DENV-3). Of the pooled specimens of *Ae. aegypti* tested, 52 of 142 (36.6%) were positive for one of the three serotypes or by a combinations of two serotypes. Maximum Likelihood Estimation infection rates (IR) showed that the overall IR for DENV in *Ae. aegypti* was 13.9%. The individual IRs for the various serotypes were: 11.1% for DENV-2, 3.3% for DENV-1 and 1.8% for DENV-3. In the *Ae. albopictus* larvae, four of eight individual larvae and one pool of two tested were DENV-positive. Conclusion – To our knowledge, this is the first report in the Brazilian literature of double serotype infection of the dengue virus in individual *Ae. aegypti* or *Ae. albopictus* larvae. These results underscore the importance of viral surveillance of vectors in dengue control programs.

Keywords: Dengue, Virus, Serotypes, Vectors.

Introduction

Dengue is an acute viral disease caused by one of four serotypes of the dengue virus (DENV): DENV-1, DENV-2, DENV-3 or DENV-4. The dengue virus is transmitted primarily by *Aedes aegypti* mosquito. The incidence of dengue fever and the incidence of dengue hemorrhagic fever (DHF) have increased in tropical regions of the Americas where the vector's geographic distribution has expanded¹. Over the past 22 years the growing geographic range of the vector has fostered the co-circulation of serotypes DENV-1, DENV-2 and DENV-3 in 25 of 27 Brazilian states².

In 1996 DENV-1 was introduced into municipality of Belo Horizonte City, the capital of Minas Gerais State (Figure 1), Southern Brazil, resulting in a localized epidemic in one of the city's nine administrative regions (each region has a population of approximately 250,000 inhabitants). In 1997, other small localized epidemics occurred in the city during the summer and fall (January 1 through June 20). After a quiescent period during the winter and spring of 1997, a new epidemic cycle began in Belo Horizonte and continued through the summer and fall of 1998. This epidemic was noteworthy for two reasons. First, it quickly became the largest dengue epidemic in the history of the city, with 80,000 confirmed cases, an incidence rate of 381 cases per 10,000 inhabitants. Second, DENV-2 was isolated co-circulating with DENV-1^{3,4,5}.

From 1996 to 1998 a sero-epidemiological survey was conducted by our group, in three of the city's nine administrative districts. These districts were chosen because they were the ones with the highest and lowest incidence of dengue, as well as the longest period of case notification. Employing a sera-neutralization assay, we found an average sero-prevalence of 23.0%. One out of four seropositive individuals were concomitantly positive for both, DENV-1 and DENV-2^{6,7}. Studies performed during the same period on

pooled larvae collected in the nine administrative districts of the city using RT-PCR also found samples positive for DENV-1 and DENV-2^{8,9}.

In 2002, DENV-3 was isolated from human serum for the first time in Belo Horizonte. Since then, co-circulation of DENV-1, DENV-2 and DENV-3 has occurred, not only in the city, but in multiple regions of the State, every year. This co-circulation has been documented by molecular means and by isolation, demonstrating the genotypic variation of DENV in the state¹⁰.

Presently, routine vector surveillance in the municipality of Belo Horizonte consists of the placement of ovitraps at 200 meter intervals throughout the entire urban area. Mosquito eggs from these traps are collected biweekly.

Methods

For this study, during the 13th and 14th epidemiologic weeks of 2007 (March 25th to April 7th), eggs were collected from 486 positive ovitraps from three of Belo Horizonte's administrative districts: South-Central, East, and Venda Nova. Larvae of *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* that hatched from these eggs were reared to 4th instar, and species were identified and examined for DENV.

In order to determine if more than one serotype was present in a single larva, we distributed the hatched larvae into pools and tested, some individually and others in multiple specimen pools. The *Ae. aegypti* pools had an average of eight larvae (ranging from 2 to 10) and the two *Ae. albopictus* pools had three and six larvae respectively. The samples were sent to the Molecular Virology and Bioproduct Laboratory of the Ezequiel Dias Foundation for analysis. The silica method for RT-PCR was used to extract the RNA from the larval samples¹¹. Approximately 1 µg to 5 µg of extracted RNA was added to 50 pmol of oligonucleotide antisense primers and 200 U of reverse transcriptase (SuperScript II RT – Gibco/Life Technologies) to generate the cDNA. The oligonucleotide primers used for the detection of DENV have been previously described¹².

Each reaction set was checked for contamination using negative controls (all reagents used except template DNA). In addition to the negative controls, for reactions using multiple larvae, RT-PCR of a negative pool of larvae was included; and for reactions using isolated material, RT-PCR of non-infected cells was included.

As a positive control for the assays we used cDNA that was previously prepared from RNA extracted from the supernatant of a cellular culture of C6/36 cells infected with standardized DENV-1, DENV-2 or DENV-3. The amplification cycles were: one cycle at 95°C (3 minutes), 30 cycles at 95°C (15 seconds each), one cycle at 55°C (15 seconds) and finally one cycle at 72°C (30 seconds).

Results

A total of 13,436 *Aedes sp* eggs were found in 247 (50.8%) of the 486 ovitraps, with an Egg Density Index (EDI)¹³ of 54.4. Of the 3,604 (26.8%) eggs that hatched, 3,587 (99.5%) were *Ae. aegypti* and 17 (0.5%) were *Ae. albopictus*. Due to logistical constraints, a sub-sample of 1,400 (39.0%) of the *Ae. aegypti* larvae were tested with RT-PCR. These larvae were selected using a stratified sampling process to assure proportional representation from all three administrative districts (Table 1). All 17 *Ae. albopictus* larvae were tested.

The 1,417 larvae tested were subdivided into 445 pools, 435 *Ae. aegypti* (293 single specimen pools and 142 multiple specimen pools) and ten *Ae. albopictus* pools (eight single specimen pools and two multiple specimen pools).

Among the *Ae. aegypti* samples, 160 (36.8%, with a 95% CI: 32.3%-41.5%) were positive for DENV. Among the *Ae. albopictus* individual and pool samples, five (50.0%, with a 95% CI: 20.1%-79.9%) were positive for DENV (Table 2).

For the *Ae. aegypti* larvae, DENV-1 was detected in 16 samples (3.7%), DENV-2 was the most frequently detected in 91 samples (20.9%), and DENV-3 was detected in 11

samples (2.5%). DENV-1 and DENV-2 co-infections were detected in 29 samples (6.7%): 22 in individual larval pools and seven in pooled specimens. DENV-2 and DENV-3 co-infection was detected in 13 (3.0%) samples, nine of which were individual samples.

For *Ae. albopictus* larvae, DENV-2 was the most frequently isolated serotype (n=4, 40.0%); one sample was co-infected with DENV-2 and DENV-3. No DENV-1 and DENV-3 co-infections were found.

Infection rates (IR) for the various dengue viruses were determined using an Excel add-in¹⁴. The infection rates of the different dengue serotypes, expressed as Maximum Likelihood Estimates (MLE) are presented in Table 3. We observe that the overall IR for dengue virus in the *Ae. aegypti* larvae was 13.9%. DENV-2 was the predominant serotype with an overall IR of 11.1%. The IR of DENV-2 was 7.3% when found alone in pools, 2.1% when found in combination with DENV-1, and 1.1% when found in combination with DENV-3. The second most frequent serotype was DENV-1, with an overall IR of 3.3%. The IR of DENV-1 was 1.2% when found alone in pooled specimens, and 2.1% when found in combination with DENV-2. The least frequently observed serotype was DENV-3 with an overall IR of 1.8%. The IR of DENV-3 was 0.8% when found alone in pools, and 1.0% when found in combination with DENV-2. No DENV-1 and DENV-3 co-infections were found in any of the pools.

Discussion

Sabin demonstrated the occurrence of transovarial transmission of DENV-2 by *Ae. aegypti* in nature by the isolation of dengue virus from naturally infected mosquito larvae showing a minimum infection rate of 1:2,067¹⁵. However, Cecilio et al found an infection rate of 1:35.45 for DENV-2, suggesting that transovarial transmission of DENV by *Ae. aegypti* is a possible mechanism of viral maintenance when continuous mosquito breeding is interrupted⁹. Natural transovarial transmission of DENV-4 by *Ae. aegypti* was also demonstrated from adult mosquitoes reared in the laboratory from eggs collected in Trinidad reporting a minimum infection rate of 1:1,855 for DENV-4¹⁶.

After the great epidemic of 1998 in Belo Horizonte, 2007 was the year with the highest incidence of human dengue case notifications¹⁰. Between 1996 and 1997, only DENV-1 was detected in the human sera referred to the Epidemiologic Surveillance Service of the Belo Horizonte Municipal Health Department. However, in early 1998 DENV-2 was isolated^{3,7} and then in 2002, DENV-3 was detected¹⁰. It is interesting to note that in our study, DENV-2 was the most frequently encountered serotype, but there were also pools positive for DENV-1 and DENV-3, including samples co-infected with DENV-1 and DENV-2 or DENV-2 and DENV-3.

The detection of co-infection by two serotypes in a single larva suggests that a new generation of mosquitoes could be co-infected by transovarial transmission. We believe that this is the first report in the Brazilian literature of individual larva being infected by two dengue virus serotypes.

Finally, although no human case of concurrent infection has been reported in Belo Horizonte, cases of co-infection by two serotypes have been reported in other regions of Brazil: Cuiabá, Mato Grosso State (DENV-1 and DENV-2)¹⁷ and more recently in Fortaleza, Ceará State (DENV-2 and DENV-3)¹⁸.

Conclusion

The epidemiologic meaning of transmission of two or more serotypes by vectors that acquired the virus by transovarial transmission has not yet been well established. Our findings raise several questions related to the infectivity of these co-infected vectors, its significance in transmission during inter-epidemic “silent” periods and the relationship between simultaneous infection by two serotypes and the clinical severity of human cases.

Virological and entomological surveillance in order to detect co-infected vectors in the field are warranted. They could represent an important strategy for the prevention and control of dengue, increasing our understanding of the various factors involved in the transmission, contributing to the understanding of the clinical presentation of dengue, and improving the monitoring of the dynamic of the epidemic.

Acknowledgements

The authors would like to thank the Zoonosis Control team from the Belo Horizonte Health Department. This study was partially funded by Pan-American Health Organization and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). EGK, FAP and WTC are recipients of research fellowships from CNPq.

Authors Contributions

J.E.M.P. performed field research, devised the methodology and wrote the primary draft of the article. W.T.C., F.A.P and J.A. worked on the design, analysis and interpretation of data, as well as critical revisions of the manuscript. E.G.K. participated in the discussion of the research methodology. J.C.N. and S.C.A. were responsible for the identification and selection of the vector samples. A.B.C. and F.C.M. performed RT-PCR tests. All co-authors participated in the writing and revisions of the final manuscript.

References

1. Gubler DJ, Clark GG. Community involvement in the control of *Ae. aegypti*. *Acta Trop.* 1996; 61:169-179.
2. Secretaria de Vigilância em Saúde. Saúde Brasil 2005 - Uma Análise da Situação de Saúde, Análise da Situação da Dengue e do Programa de Controle da Dengue no Brasil. Brasília, DF, Brasil. Ministério da Saúde. 2006.
3. Corrêa PRL, França E, Bogutchi TF. *Aedes aegypti* infestation and occurrence of dengue in the city of Belo Horizonte, Brazil. *Rev Saúde Pública.* 2005; 39:33-40.
4. Almeida MC, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Spatial Vulnerability to Dengue in a Brazilian Urban Area During a 7- Year Surveillance. *J Urban Health.* 2007. 84:334-345.
5. Almeida MC, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Dinâmica intra-urbana das epidemias de Dengue em Belo Horizonte, MG, 1996-2002. *Cad. Saúde Pública* [online]. 2008, vol.24, n.10, pp. 2385-2395. ISSN 0102-311X. doi: 10.1590/S0102-311X2008001000019.
6. Cunha MCM, Caiaffa WT, Oliveira CL, Pessanha JEM, Lima JÁ, Proietti, FA. Fatores Associados a Infecção do Dengue no Município de Belo Horizonte, Capital do Estado de Minas Gerais, Brasil: Características Individuais e Diferenças Intra-Urbanas. *Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília,* 17(3):217-230, jul-set 2008.
7. Pessanha JEM, Di Lorenzo C, Costa MA, Morais MHF, Leite APN, Santos FJR et al. Dengue seroprevalence in Belo Horizonte: detecting participation bias through spatial analysis methods for small-area studies [abstract]. In: The second annual international conference on urban health. October 15-18, 2003. *J Urban Health.* 2003; 80 (Suppl 2) ii29.
8. Pessanha JEM, Morais MHF, Cunha MCM, Lopes EGP, Gama FEN, Kroon EG, et al. Transmissão vertical de vírus dengue detectada em larvas de *Aedes* coletadas no município

de Belo Horizonte, uma possível explicação para manutenção da circulação viral em períodos interepidêmicos [abstract]. In V Congresso Brasileiro de Epidemiologia - EPI 2002, Curitiba, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Epidemiologia. 2002; (Suppl):235.

9. Cecílio AB, Resende MC, Jorge FC, Resende SM, Brito MG, Kroon EG. Transovarial transmission of dengue virus 1 and 2 as showed by detection in *Ae. aegypti* larvae. *Vírus Reviews and Research*. 2004, 09:57-60

10. Figueiredo LB, Cecílio AB, Ferreira GP, Drumond BP, de Oliveira JG, Bonjardim CA, Ferreira PCP, Kroon EG. Dengue virus 3 genotype 1 associated with dengue fever and dengue hemorrhagic fever, Brazil. *Emerg Infect Diseases*. 2008, 14:314-316.

11. Boom S, Salimans CJ, Jansen MM, Wertheim-Van CJ, Dillen PM, Van der Noordaa J. Rapid and simple method for purification of nucleic acids. *J Clin Microbiol*. 1990.;28(3):495-503.

12. Chien LJ, Liao TL, Shu PY, Huang JHH, Gubler DJ, Chang GJJ. Development of real-time reverse transcriptase PCR assays to detect and serotype Dengue viruses. *J Clin Microbiol*. 2006;44; 1295–1304.

13. Gomes AC. Medidas dos níveis de infestação urbana para *Aedes (Stemomyia) Aegypti* e *Aedes (Stegomyia) albopictus* em Programa de Vigilância Entomológica. Informe Epidemiológico do SUS. 1998; 3:49-57.

14. Biggerstaff, BJ. 2006. *PooledInfRate, Version 3.0: a Microsoft® Excel® Add-In to compute prevalence estimates from pooled samples* [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention, Fort Collins, CO [accessed October 22, 2007]. Available from: <http://www.cdc.gov/ncidod/dvbid/westnile/software.htm>

15. Sabin, AB.. Research on dengue during World War II. *Am. J. Trop. Med. Hyg*. 1952; vol. 1, no. 1, p. 30-50.

16. Hull, B, Tikasingh, E, Souza, M and Martinez, R. Natural transovarial transmission of dengue 4 virus in *Aedes aegypti* in Trinidad. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1984, vol. 33, no. 6, p. 1248-1250.
17. Rocco IM, Barbosa ML & Kanomata EHN. Simultaneous infection with Dengue 1 and 2 in a Brazilian Patient. Rev Inst Med Trop. 1998; 40(3):151-154.
18. Araújo FCM et al. Concurrent infection of DENV-2 and DENV-3, Mem Inst Oswaldo Cruz. 2006; 101(8):925-928.

Table 1. Frequency distribution of ovitraps placed, ovitraps with eggs, and hatched eggs for two mosquito species, Belo Horizonte, 2007.

Ovitraps placed	486
Ovitraps with eggs	247
% Ovitraps with eggs	50.8
Total eggs	13,436
Egg Density Index (EDI)	54.4
Hatched eggs	3,604 (26.8%)
<i>Aedes aegypti</i>	3,587 (99.5%)
<i>Aedes albopictus</i>	17 (0.5%)
<i>Aedes aegypti</i> larvae tested with RT-PCR	1,400 (39.0%)
Individual samples	293
Pooled samples (average # / pool = 8; n = 2 to 10)	142
Total samples	435
<i>Aedes albopictus</i> larvae RT-PCR tested	17 (100.0%)
Individual samples	8
Pooled samples (n = 3 & 6)	2
Total samples	10

Table 2. RT-PCR test results among larvae of dengue vectors, by dengue virus serotype, for two mosquito species, Belo Horizonte, 2007.

SAMPLES	DENV (all serotypes)	DENV-1	DENV-2	DENV-3	DENV-1 and DENV-2	DENV-2 and DENV-3	NEG	Total	POSITIVE %	95% CI	
<i>Ae. Aegypti</i>											
Individual	108	10	59	8	22	9	185	293	36.9	31.4	42.7
Pool	52	6	32	3	7	4	90	142	36.6	31.6	49.0
Total N (%)	160 (36.8)	16 (3.7)	91 (20.9)	11 (2.5)	29 (6.7)	13 (3.0)	275 (63.2)	435 (100.0)	36.8	34.3	43.9
<i>Ae. Albopictus</i>											
Individual	4	---	3	---	---	1	4	8	50.0	17.4	82.6
Pool	1	---	1	---	---	---	1	2	50.0	2.7	97.3
Total N (%)	5 (50.0)	---	4 (40.0)	---	---	1 (10.0)	5 (50.0)	10 (100.0)	50.0	20.1	79.9

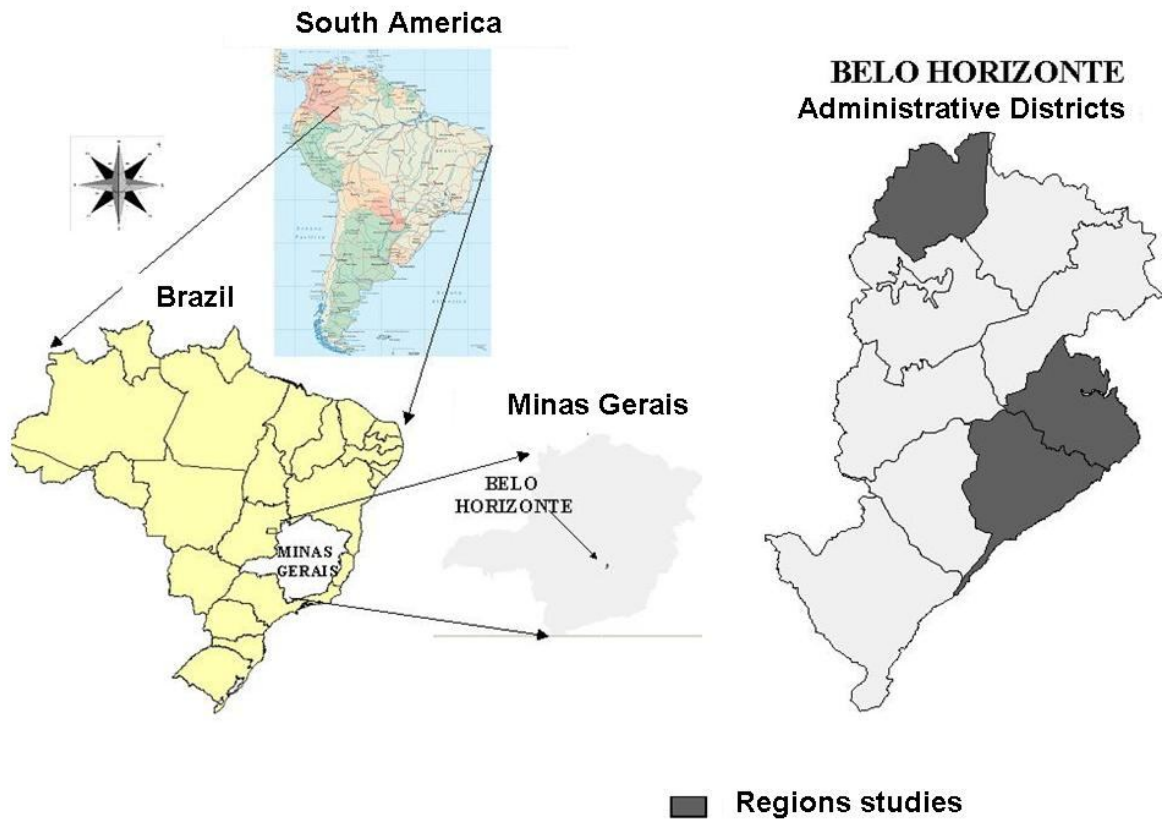
--- : Negative samples

Table 3. Infection Rate per 1,000 (expressed as Maximum Likelihood Estimation with 95%CI) of the various dengue virus serotypes in *Aedes aegypti*, Belo Horizonte, 2007

	Infection Rate	Lower Limit*	Upper Limit*	Scale	Point Est Method	CI Method	Num Pools	Num Pos Pools	Num Individuals
DENV-1 only	11.61	6.94	18.31	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	16	1400
DENV-2 only	72.90	60.40	87.30	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	93	1400
DENV-3 only	7.88	4.19	13.57	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	11	1400
DENV-1 & DENV-2	20.96	14.51	29.34	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	29	1400
DENV-2 & DENV-3	10.09	5.80	16.39	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	14	1400
All DENV-1	33.18	24.88	43.39	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	45	1400
All DENV-2	111.00	95.92	127.96	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	136	1400
All DENV-3	18.12	12.14	26.07	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	25	1400
All DENV (1, 2 & 3)	138.60	121.84	157.29	1,000	Bias Corrected MLE	Corrected Score	435	163	1400

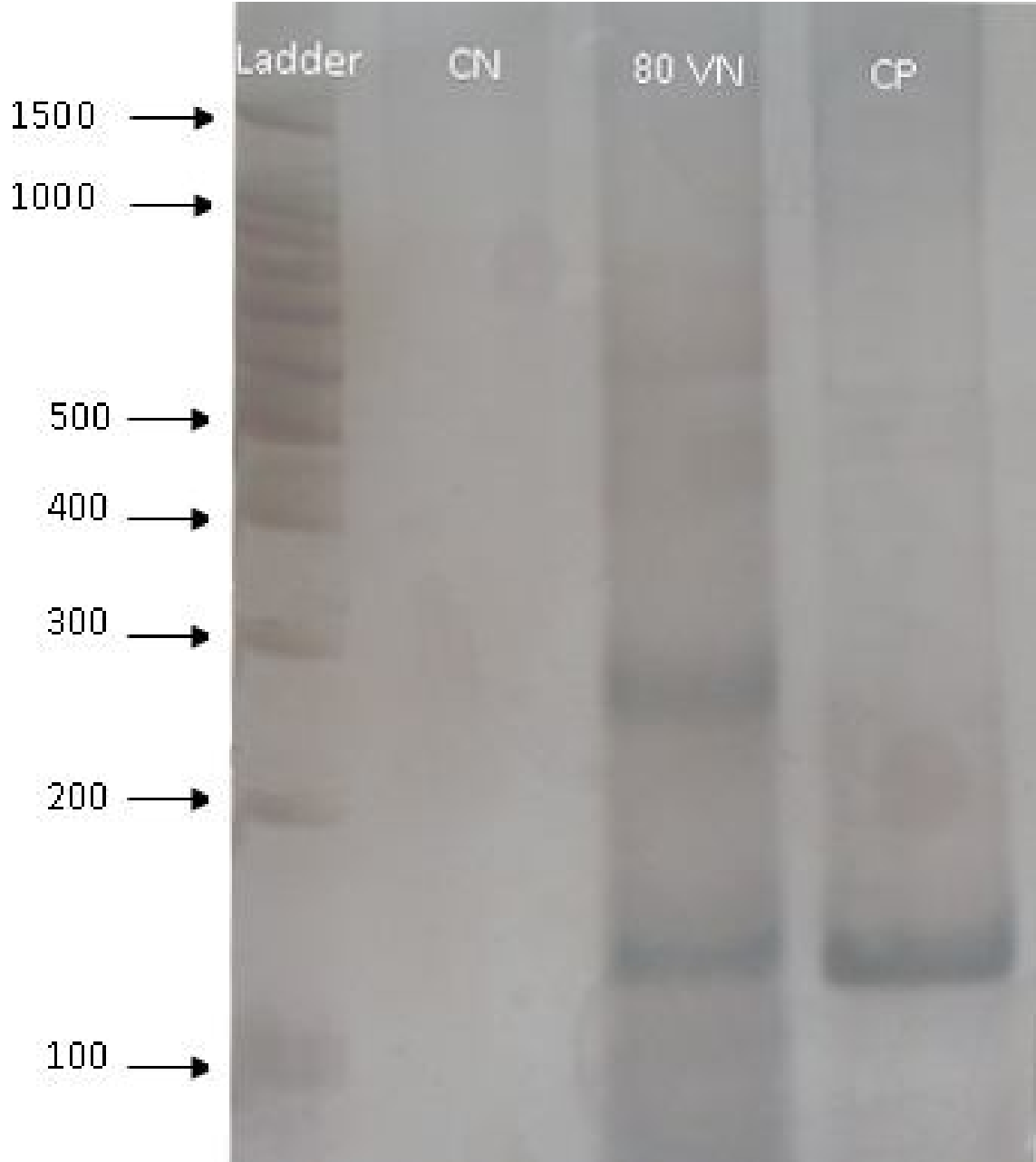
* 95% CI

Figure 1 – Location of the City of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil, and (inset) its administrative districts.



Footnote: the shaded areas are the three administrative districts studied

Figure 2. Detection of co-infection of an *Aedes aegypti* larva with two serotypes of dengue virus. RNA was extracted from a larva, tested by RT-PCR and amplified DNA was fractionated in nitrate stained 8% polyacrylamide gel. Lanes: 1) 100 BP Ladder, 2) negative control, 3) sample positive for DENV-2 and DENV-3, 4) positive control for DENV-2.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Chamou a atenção nesta pesquisa o aumento no percentual de perdas, quando comparada com pesquisa anterior e foi realizada uma avaliação de bias que pudessem interferir nos resultados das análises. Este trabalho foi apresentado em forma de pôster no IX Congresso Brasileiro de Saúde Coletiva, Recife-PE, 2009. Em que pese o elevado percentual de perdas a amostra selecionada não se mostrou diferente do ponto de vista espacial das perdas e se mostrou representativa da população quando se avaliou a composição demográfica das regiões.

Os trabalhos que constituíram esta tese reafirmam a constatação de que o crescimento acelerado das grandes metrópoles favorece a ocorrência de agravos à saúde da população. Indubitavelmente a alta capacidade de adaptação do *Aedes aegypti* aos centros urbanos ultrapassa o limite de intervenção das ações de saneamento básico como elemento isolado capaz de determinar maior ou menor risco da presença vetorial.

O estudo identificou que variáveis contextuais (local de residência e tipo de moradia) foram associadas de forma mais significativas do que as variáveis dos indivíduos a ocorrência de soropositivos. O risco de se infectar por dengue foi maior em moradores de edificações horizontais em relação aos moradores de edificações verticais, semelhante ao encontrado em estudo sorológico anterior conduzido pela Secretaria Municipal de Saúde e pelo Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte.

Estes resultados mostram a pertinência de se aprofundar os estudos sobre a associação entre a incidência do dengue em micro-áreas urbanas a outras variáveis, tais como as formas de edificações predominantes em determinadas regiões, os índices pluviométricos, as altas temperaturas, as altitudes e a circulação dos ventos.

Programas de controle de vetores e de assistência ao paciente devem considerar e atender as particularidades localizadas nos grupos mais expostos, implementar estudos de qualidade de vida urbana e o mapeamento de áreas de risco, objetivando orientar as estratégias de prevenção e assistência compatíveis e adequadas às características de contexto das áreas urbanas.

Para alcançar a integralidade das ações de atenção à saúde, necessária à boa performance das investigações e das medidas de prevenção e controle, particularmente do dengue, é importante a análise permanente das complexidades e singularidades das comunidades. Antes da adoção de estratégias de educação e de incentivo às mudanças comportamentais relacionadas à saúde coletiva, sempre deve-se considerar o conjunto e as particularidades das características comunitárias.

As características geográficas dos resultados do inquérito e as associações locais da incidência utilizadas para esta análise revelaram-se de grande importância para a formulação de ações diferenciadas no âmbito local, ao indicar áreas de maior acometimento, relações de vizinhança e focos onde se observou a persistência da dengue em todos os períodos.

Os procedimentos aplicados para a análise espacial das condições de vida retrataram as desigualdades no território estudado, que mantiveram relações coerentes com a ocorrência da dengue em Belo Horizonte.

O combate à dengue envolve abordagens de fatores sociais e de infra-estrutura urbana, relacionados à dinâmica de movimentação da população e do modelo de desenvolvimento adotado. Análise contextualizada da doença e do diagnóstico abrangente do cenário local permite o direcionamento das intervenções e o desenvolvimento de medidas efetivas capazes de obter sucesso no controle da doença.

O conhecimento sobre a transmissão da dengue, os fatores determinantes ou associados, requerem estudos multidisciplinares que envolvam urbanismo, sociologia, educação, geografia, epidemiologia e considerar questões como ocupação do espaço urbano, fatores culturais e educação para a cidadania.

O modelo de vigilância epidemiológica, com base em informação passiva de casos não se mostra suficientemente sensível para detectar de forma precoce o risco aumentado de epidemias de dengue, o que possibilitaria determinar o momento oportuno para implementação mais efetiva das ações de controle. Belo Horizonte vem adotando estratégia de vigilância pró-ativa, com ampliação de fontes de notificação, incluindo os laboratórios de patologia clínica privados e incentivando busca ativa de suspeitos, na fase inicial de ocorrência de casos. O objetivo final de tais ações é implementar medidas de controle após um aumento da incidência de casos, no intuito de bloquear ou reduzir a probabilidade de transmissão.

Os bons resultados obtidos pelo município, e a continuidade das ações não tem impedido a ocorrência de alças epidêmicas sazonais. Os recentes dados da Vigilância Epidemiológica mostram um aumento crescente da ocorrência de casos desde 2006.

A detecção de presença de vírus em vetores, ressaltando o fato de se encontrar mais de um sorotipo em exemplares individuais, reforça o potencial de se implementar uma ferramenta de vigilância entomológica que contemple a presença de vírus nos vetores.

O presente inquérito populacional alerta para a necessidade de mais estudos sobre indicadores que respaldem a Vigilância Epidemiológica, especialmente uma intensificação da coleta de amostras para identificação de sorotipos virológicos circulantes permitindo, então uma avaliação mais acurada de riscos de epidemias e da ocorrência de casos mais graves da doença.

APÊNDICE

PROJETO DE PESQUISA

TÍTULO: “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”

1 - Finalidade:

Os resultados do inquérito conduzido na FASE 1, apontam para novas questões que propomos abordar e elucidar. Embora em Belo Horizonte tenha ocorrido importante epidemia em 1998, com 86.893 casos confirmados, existe um percentual bastante grande de pessoas que não se infectaram por nenhum dos tipos virais circulantes (estimado em 77,0% em FASE 1).

Número significativo de pessoas já contraiu pelo menos uma infecção por vírus da dengue, o que sugere um risco potencial aumentado para a ocorrência de febre hemorrágica do dengue. A introdução do sorotipo 3 em 2002, resultou em epidemias em vários pontos do país, especialmente na região Sudeste.

É possível que existam outros determinantes ambientais associados ao risco de se infectar pelo vírus da dengue, uma vez que a maioria das pessoas infectadas tiveram infecção pelos 2 tipos virais. Investigações restritas, apenas ao nível individual de organização, são insuficientes para o estabelecimento de modelos preditores de risco quando consideramos uma doença como o dengue, cujo meio ambiente pode favorecer ou dificultar a transmissão da doença. Neste caso, temos que considerar que, associado à predisposição do indivíduo, estão presentes as variáveis ambientais, que somente poderão ser mensuráveis em níveis hierárquico de organização mais elevado.

Com o objetivo de capturar a importância do micro-ambiente na determinação do risco para infecção propomos a realização de um inquérito ambiental através de instrumento de coleta de informação, especificamente construído para este estudo.

O inquérito propiciará também estabelecer o perfil dos indivíduos infectados com relação, por exemplo, a sexo, idade, local de trabalho, local de residência e provável local de infecção. Por outro lado, a análise da resposta imunológica aos diferentes sorotipos do vírus da Dengue, possibilitará o conhecimento da circulação viral diferenciada entre os Distritos Sanitários estudados e sua relação com a prevalência da infecção, com as manifestações clínicas (sintomas, forma clínica, evolução) e com os índices de infestação.

Ainda, a análise da prevalência permitirá uma avaliação do Sistema de Vigilância Epidemiológica da Dengue principalmente com relação à sensibilidade de reconhecimento dos casos suspeitos e na utilização dos critérios de confirmação dos casos (laboratorial e/ou por vínculo clínico-epidemiológico).

Por fim, o inquérito soro-epidemiológico proposto possibilitará a discussão das diversas atividades da Vigilância Epidemiológica da Dengue em Belo Horizonte, por exemplo: notificação, investigação, confiabilidade dos critérios de classificação de casos suspeitos e confirmados (laboratorial e/ou por vínculo clínico-epidemiológico), e vigilância virológica, propiciando, se necessário, o redirecionamento das ações de controle vetorial assim como o desenvolvimento de medidas de maior sensibilidade e especificidade na identificação dos casos suspeitos.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GERAL

Conhecer e quantificar a soroprevalência da infecção pelo vírus Dengue no município de Belo Horizonte no ano de 2005, dando continuidade ao estudo de painel iniciado em 2000.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Investigar a soroconversão para os vírus DEN 1, 2 e 3 em todos os participantes integrantes da amostra da fase 1;

Identificar os sorotipos do vírus DEN 1, 2 e 3 prevalentes no município de Belo Horizonte em uma nova amostra aleatória populacional nos mesmos distritos incluídos na FASE 1;

Verificar e quantificar a associação entre a soroprevalência com variáveis sócio-econômicas, ambientais, demográficas e quadro clínico;

Determinar e quantificar a associação entre a soroprevalência do vírus Dengue com os índices de infestação predial do *Aedes aegypti* do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD);

Determinar e quantificar a associação entre os sorotipos prevalentes e a ocorrência de Febre Hemorrágica da Dengue;

Correlacionar espacialmente os casos de Dengue notificados, os soropositivos e negativos, com os quarteirões positivos nas pesquisas de infestação predial do *Aedes aegypti* (PNCD). Quantificar em diferentes níveis hierárquicos de organização os determinantes contextuais, integrais e individuais preditores de risco para infecção para Dengue;

Propor e redirecionar, se necessário, o Planejamento das ações de Vigilância do Dengue.

Condicional a disponibilidade de recursos adicionais pelo Ministério da Saúde, será possível:

Identificar outras arboviroses (febre amarela e febre do Nilo) que tenham importância no diagnóstico diferencial da dengue no município de Belo Horizonte;

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo será realizado no município de Belo Horizonte, Minas Gerais através de instrumento de coleta de informações sócio-econômicas, ambientais, demográficas e clínicas que permitam a definição do perfil dos indivíduos infectados e dos soronegativos. Será também coletado de cada indivíduo, 5 ml de sangue por punção venosa para pesquisa de Anticorpos neutralizantes contra os *vírus* DEN 1, 2 e 3.

DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO ALVO DO ESTUDO

Para assegurar comparabilidade com o painel da FASE 1, selecionaremos nova amostra nos mesmos três Distritos Sanitários: Leste, Venda Nova e Centro Sul.

Propomos também, retornar aos participantes do painel na FASE 1, para nova coleta de sangue e aplicação de questionário epidemiológico e ambiental. Dependendo do resultado sorológico da FASE-1, os participantes serão testados para os vírus DEN 1 e/ou DEN 2 e DEN 3.

AMOSTRA

O cálculo da amostra será realizado tendo como base a população do censo de 2000 e a soroprevalência estimada de cada distrito selecionado considerando a razão de 5 infecções para cada caso confirmado de Febre do dengue; erro $\alpha=0,05$ e precisão de 0,05. Para o cálculo do tamanho da amostra foi o utilizado software Epiinfo 6.04, com os seguintes valores por Distrito.

Centro-Sul - amostra mínima de 93 pessoas com 234 domicílios a serem visitados considerando as perdas;

Leste – amostra mínima de 344 pessoas com 491 domicílios a serem visitados considerando as perdas;

Venda Nova - amostra mínima de 275 pessoas com 392 domicílios a serem visitados considerando as perdas.

São elegíveis para participar do estudo todos os indivíduos com idade igual ou superior a 1 ano e que concordarem assinando o termo de consentimento livre e esclarecido. Os domicílios, já cadastrados pelo Serviço de Controle de Zoonoses, servirão de base para o sorteio das amostras. Cada residência será sorteada aleatoriamente e um morador, previamente determinado através da metodologia de amostragem em dois estágios, será

convidado a participar do inquérito com entrevista face a face e coleta de sangue venoso.

Em estudos anteriores foi observado percentual diferenciado de perdas, definidas como ausências, recusas e outros motivos. Por esta razão, foram acrescentadas à amostra 30% a mais de domicílios para os Distritos Sanitários Leste e Venda Nova e 60% para o Centro-Sul, conforme descrição acima.

COLETA DOS DADOS

A entrevista será conduzida por entrevistadores previamente selecionados e treinados para esta atividade, utilizando questionário pré-codificado e padronizado para eliciar informações sócio-econômicas, demográficas, clínicas e epidemiológicas.

Serão coletados 5 ml de sangue venoso por profissionais previamente treinados, usando-se sistema de coleta a vácuo. Os soros coletados serão acondicionados e encaminhados para o Laboratório de Vírus do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (ICB/UFMG), onde será processado a reação de neutralização, para identificar os indivíduos infectados pelo vírus Dengue. Todas as amostras de soro serão armazenadas a -20°C .

VI.4 - METODOLOGIA LABORATORIAL PARA DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DOS VÍRUS DA DENGUE 1, 2 e 3

Para identificação da infecção pelos três tipos virais abrangidos neste projeto será adotada o teste de neutralização (Holzmann H, 1996). Para o teste de neutralização serão empregados vírus multiplicados em células de mosquitos C6/36 que foram titulados em células Vero. Os testes serão realizados em placas de microtécnica de 6 wells. Amostras de soro serão tituladas em duplicata (em diluição fator 2) (50 ul/well), partindo-se da diluição 1:10 em Meio mínimo de Eagle contendo 1% de soro fetal bovino. Volumes iguais de vírus e diluições do soro serão misturadas para dar uma concentração final de 100 PFU/placa. Essa mistura será incubada por 1 hora a 37°C . Suspensão de células Vero (5×10^5 células num volume de 1000 ul) serão adicionado e as células incubadas a 37°C durante quatro dias. Os títulos de NT(NT_{50}) serão expressos como a recíproca da diluição do soro capaz de reduzir em 50% o ECP nas células. Títulos maiores que 1:10 serão considerados positivos. Em cada teste serão titulados os vírus controles na ausência de anticorpos e um soro positivo e negativo.

ANÁLISES DOS DADOS

Será analisada a soroprevalência encontrada em cada Distrito Sanitário, estabelecendo comparações entre as mesmas e buscando associações entre as variáveis do questionário. As análises serão assim subdivididas:

- análise univariada e multivariada considerando a soropositividade;
- análise para verificação de “clusters” espaciais de soropositivos;
- análise para verificação de “clusters” espaciais e intensidade da distribuição vetorial;
- análise da correlação espacial entre a soropositividade e a densidade vetorial;
- análise em níveis múltiplos dos fatores de risco individuais e agregados para a aquisição da infecção pelo vírus Dengue e para a soroconversão.

ASPECTOS ÉTICOS

O projeto 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).

ANEXOS

ANEXO A- QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

INQUÉRITO SOROLÓGICO DE ARBOVIROSES EM BELO HORIZONTE - 2005
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE-PBH
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Início
 _____:_____hs

A – IDENTIFICAÇÃO

001. Nº do questionário <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	Ques.001 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
---	---

002. Nº Distrito <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	Ques.002 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
--	---

003. Nº Área de Abrangência <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	Ques.003 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
---	---

004. Nº Seqüência sorteada <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	Ques.004 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
--	---

005. Nº Boletim sorteado <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	Ques.005 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
--	---

006. Nº Quarteirão <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>	Ques.006 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
--	---

007. Rua _____ Nº _____ ap. _____ telefone _____	Ques.007 CAD LOG <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
---	---

008. Data da entrevista <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> Dia <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> Mês <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> Ano	Ques.008 <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>
---	---

009. Condição encontrada do local sorteado:	Ques.009
1. <input type="checkbox"/> endereço não encontrado. <input type="checkbox"/>	
2. <input type="checkbox"/> imóvel não residencial (lote vago, comércio, etc.).	
3. <input type="checkbox"/> imóvel fechado sem morador.	
4. <input type="checkbox"/> acesso negado ao morador.	
5. <input type="checkbox"/> morador recusou participar.	
6. <input type="checkbox"/> outras condições _____	

010. Nome completo do primeiro contato: _____	
Explicar o objetivo e a importância da pesquisa para quem atender à porta. O informante deverá ter 18 anos ou mais, caso contrário remarque a visita: Data agendada: ____/____/____	

011. Quantas pessoas moram no domicílio, incluindo o sorteado, empregados e agregados	Ques. 011
<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/> Pessoas	<input type="text" value=""/> <input type="text" value=""/>

012. Por favor, poderia dizer o nome e a idade de todos as pessoas que moram nesta casa, isto é, todos que aqui dormem (incluindo empregados e agregados). Por favor, começar do mais velho para o mais novo, listar primeiro todos os homens e depois as mulheres.

	NOME	IDADE
HOMENS	1. _____	_____
	2. _____	_____
	3. _____	_____
	4. _____	_____
	5. _____	_____
	6. _____	_____
	7. _____	_____
MULHERES	1. _____	_____
	2. _____	_____
	3. _____	_____
	4. _____	_____
	5. _____	_____
	6. _____	_____
	7. _____	_____

(Caso o espaço seja insuficiente, listar o restante no verso)

Proceder o sorteio do participante

013. O sorteado tem 18 anos ou mais?

Ques. 013

1. Sim ⇒ Se sim, siga a orientação 1 2. Não ⇒ Se não, siga a orientação 2

Orientação

1. Peça ao sorteado que se apresente. Explique ao sorteado,

novamente, os objetivos e importância da pesquisa, solicitando a sua participação.

Orientação 2. Peça o consentimento de um responsável para proceder a entrevista.

Caso o sorteado não esteja em casa, anotar a hora que poderá ser encontrado e telefones de contato.

Horário: _____

Tel. Casa: _____ trabalho: _____ celular: _____

014. O sorteado concordou em participar? Ques. 014

1. Sim ⇒ Se sim, siga as instruções abaixo
 2. Não ⇒ Finalize a entrevista 3. Não participou por outro motivo _____

Caso o sorteado ou seu responsável aceite participar, solicite a assinatura do consentimento Livre e Esclarecido (CLE).

Ler o CLE e enfatizar a metodologia de coleta de sangue e continue a entrevista
 Entregar uma cópia do CLE para o sorteado ou seu responsável.

B - ENTREVISTA COM O SORTEADO

015. Nome completo do sorteado: _____

016. Sexo do sorteado (Anotar sem perguntar) Ques.016

1. Masculino
 2. Feminino

017. Qual é o estado civil do sorteado? Ques. 017

1. Solteiro(a)
 2. Casado(a) / União consensual
 3. Divorciado(a) / Desquitado(a) / Separado(a)
 4. Viúvo(a)

018. Qual a data de nascimento do sorteado? Ques. 018

_____/_____/_____ □□/□□/□□

019. Onde o sorteado nasceu? Ques.019

Município _____ □□□□□□

Estado _____ País _____ □□\□□

Se o sorteado responder que nasceu em outro país, sem ser o Brasil, ir para a questão 020. Caso contrário, ir para a questão 021, na próxima sessão.

020. Há quanto tempo fixou residência no Brasil? Ques.020

_____ anos □□

C- MOBILIDADE

021. Há quanto tempo o sorteado mora, sem interrupções, em Belo Horizonte? (se menos de 1 ano, preencher, somente, o espaço referente a meses) Ques.021

(1) Anos (2) Meses

022. O sorteado já residiu em outro município que não seja Belo Horizonte nos últimos 10 anos, isto é, de 1995 até agora? Ques.022

1. Sim ⇒ Se sim, preencher o quadro abaixo

2. Não ⇒ Se não, ir para a questão 23

Preencher abaixo iniciando com informações mais recentes

Município	Estado	Período (ano)	
		Do ano	Até o ano

023. O sorteado já morou em outro bairro de 1995 até agora, aqui em Belo Horizonte? Ques.023

1. Sim ⇒ Se sim, preencher o quadro abaixo

2. Não ⇒ Se não, ir para a questão 24

Preencher abaixo iniciando com informações mais recentes

Bairro	Período (ano)		Bairro	Período (ano)	
	Do ano	Até o ano		Do ano	Até o ano

024. Há quanto tempo o sorteado mora neste bairro? (se menos de 1 ano, preencher, somente, o espaço referente a meses) Ques. 024

(1) Anos (2) Meses

025. Há quanto tempo o sorteado mora nesta casa? (se menos de 1 ano, preencher, somente, o espaço referente a meses) Ques. 025

(1) Anos (2) Meses

026. O sorteado já morou em outra casa, localizada neste mesmo bairro onde mora hoje? Ques. 026

1. Sim

2. Não ⇒ Se não, ir para a questão 28, na próxima sessão

027. A casa em que o sorteado morou era neste mesmo quarteirão? Ques. 027

1. Sim 2. Não

D - CARACTERIZAÇÃO DA RESIDÊNCIA

028. Este domicílio é:	Ques. 028
1. <input type="checkbox"/> Próprio – já pago	<input type="checkbox"/>
2. <input type="checkbox"/> Próprio – ainda pagando	
3. <input type="checkbox"/> Alugado ⇒ Vá para a questão 030	
4. <input type="checkbox"/> Cedido por empregador ⇒ Vá para a questão 030	
5. <input type="checkbox"/> Cedido de outra forma ⇒ Vá para a questão 030	
6. <input type="checkbox"/> Outra condição ⇒ Vá para a questão 030	

029. O terreno em que se localiza este domicílio é:	Ques. 029
1. <input type="checkbox"/> Próprio	<input type="checkbox"/>
2. <input type="checkbox"/> Cedido	
3. <input type="checkbox"/> Outra condição	
8. <input type="checkbox"/> Não se aplica	

030. O sorteado mora em (anotar sem perguntar e registrar o número de pavimentos quando solicitado)	Ques.030
1. <input type="checkbox"/> Casa	<input type="checkbox"/>
2. <input type="checkbox"/> Apartamento Pavimento: _____	<input type="checkbox"/>
3. <input type="checkbox"/> Cômodo ⇒ Vá para a questão 033	
4. <input type="checkbox"/> Outro _____	

031. Quantos cômodos têm no domicílio, incluindo salas, banheiros, etc.?	Ques.031
<input type="text"/> <input type="text"/> Cômodos	<input type="text"/> <input type="text"/>

032. Quantos cômodos servem de dormitório para os moradores deste domicílio? (se mais de 9, registrar 9)	Ques.032
<input type="text"/> <input type="text"/> Cômodos	<input type="text"/> <input type="text"/>

033. Quantos banheiros têm no domicílio (considere os que tem chuveiro, e/ou banheira e/ou vaso sanitário)?	Ques.033
<input type="text"/> <input type="text"/> banheiros	<input type="text"/> <input type="text"/>

034. O escoadouro deste banheiro ou sanitário é ligado a:	Ques.034
1. <input type="checkbox"/> Rede geral de esgoto pluvial	<input type="checkbox"/>
2. <input type="checkbox"/> Fossa séptica	
3. <input type="checkbox"/> Fossa rudimentar	
4. <input type="checkbox"/> Vala	
5. <input type="checkbox"/> Rio, lago	
6. <input type="checkbox"/> Outro escoadouro	
7. <input type="checkbox"/> Outro _____	

035. Como é o abastecimento do domicílio?	Ques.035
1. <input type="checkbox"/> Rede geral (Copasa)	<input type="checkbox"/>
2. <input type="checkbox"/> Poço ou nascente ou cisterna	
3. <input type="checkbox"/> Bica ou chafariz	
4. <input type="checkbox"/> Outro _____	

047. O sorteado possui animais de estimação neste domicílio?

Ques.

047

1. Sim 2. Não ⇒ Se não, ir para a questão 050

048. O bebedouro dos animais é lavado?

Ques. 048

1. Sim 2. Não ⇒ Vá para a questão 050 8. Não se aplica

049. Com que frequência o bebedouro de animais é lavado?

Ques. 049

1. Diariamente

2. De quatro a seis vezes por semana

3. De duas a três vezes por semana

4. Uma vez por semana (semanalmente)

5. Quinzenalmente

6. Mensalmente

8. Não se aplica

050. Qual das seguintes frases que vou ler define melhor seu local de moradia? (leia todas as alternativas. É possível marcar mais de uma opção)

1. Você se sente confortável no bairro onde mora, ou seja, você se sente em casa

Ques. 050

1. Sim 2. Não

2. Você está satisfeito com a forma que o quarteirão onde mora é cuidado

1. Sim 2. Não

3. O seu bairro é um bom lugar para viver. Você gosta da sua vizinhança e da sua casa

1. Sim 2. Não

4. Você fica orgulhoso quando diz para os outros onde mora

1. Sim 2. Não

5. Você gostaria de se mudar de onde mora

1. Sim 2. Não

6. Você acredita que pode confiar na maioria das pessoas

1. Sim 2. Não

7. Seus vizinhos ajudam uns aos outros

1. Sim 2. Não

8. As crianças ou os jovens da sua vizinhança tratam os adultos com respeito

1. Sim 2. Não

9. O seu bairro é um bom lugar para as crianças brincarem e para criar adolescentes

1. Sim 2. Não

10. Você acha que as pessoas se aproveitariam de você, "passariam você para trás", se pudessem

1. Sim 2. Não

E – DADOS SOCIOECONOMICOS DO SORTEADO

051. Sabe ler e escrever? 1. <input type="checkbox"/> Sim 2. <input type="checkbox"/> Não	Ques. 051 <input type="checkbox"/>
---	---------------------------------------

052. Freqüenta escola ou creche? 1. <input type="checkbox"/> Sim, rede particular 2. <input type="checkbox"/> Sim, rede pública 3. <input type="checkbox"/> Não, já freqüentou ⇒ Vá para a questão 054 4. <input type="checkbox"/> Nunca freqüentou ⇒ Se 18 anos ou mais de idade, passe para a questão 056 Caso contrário, ir para a questão 061	Ques. 052 <input type="checkbox"/>
---	---------------------------------------

053. Qual é o curso que freqüenta? 1. <input type="checkbox"/> Creche 2. <input type="checkbox"/> pré-escolar 3. <input type="checkbox"/> classe de alfabetização 4. <input type="checkbox"/> Alfabetização de adultos 5. <input type="checkbox"/> Entre a 1 ^o a 4 ^o série do I grau 6. <input type="checkbox"/> Entre a 5 ^o a 8 ^o serie do I grau 7. <input type="checkbox"/> supletivo (ensino fundamental ou 1 ^o grau) 8. <input type="checkbox"/> Segundo grau incompleto 9. <input type="checkbox"/> Segundo grau completo 10. <input type="checkbox"/> supletivo (ensino médio ou 2 ^o grau) 11. <input type="checkbox"/> pré-vestibular 12. <input type="checkbox"/> Curso superior incompleto 13. <input type="checkbox"/> Curso superior completo 14. <input type="checkbox"/> mestrado ou doutorado 15. <input type="checkbox"/> Outro: _____ 88. <input type="checkbox"/> Não se aplica	Ques. 053
---	-----------

A questão abaixo (055) deverá ser feita apenas para a pessoa que não freqüenta a escola, mas já freqüentou

054. Qual é o curso mais elevado que freqüentou? Ques. 054 1. <input type="checkbox"/> Alfabetização de adultos 2. <input type="checkbox"/> Antigo primário 3. <input type="checkbox"/> Antigo ginásio <input type="checkbox"/> 4. <input type="checkbox"/> Antigo clássico, científico, etc 5. <input type="checkbox"/> Ensino fundamental ou 1 ^o grau 6. <input type="checkbox"/> Ensino médio ou 2 ^o grau 7. <input type="checkbox"/> Superior- Graduação 8. <input type="checkbox"/> Mestrado ou doutorado 9. <input type="checkbox"/> Nenhum 88. <input type="checkbox"/> Não se aplica 99. <input type="checkbox"/> Não respondeu	
--	--

055. Gostaria que o sorteado informasse a respeito da escola que freqüentou, durante os anos de 1996 a 2005:

Ano	Bairro da escola	Turno do estudo
2005		
2004		
2003		
2002		
2001		
2000		
1999		
1998		
1997		
1996		

056. Durante o período de 1995 a 2005 você fez algum tipo de trabalho? Ques. 055

1. Sim 2. Não, durante este período

3. Não, nunca trabalhei ⇒ Vá para a questão 061

057. Gostaria que o sorteado informasse a respeito do local onde trabalhou No período de 1996 a 2005

8. Não se aplica ⇒ Vá para a questão 061

Ano	Bairro da empresa/local de trabalho	Turno do trabalho
2005		
2004		
2003		
2002		
2001		
2000		
1999		
1998		
1997		
1996		

058. Em seu principal trabalho, era ou é contribuinte de instituto de previdência oficial? Ques. 058

1. Sim 2. Não 8. Não se aplica

059. Além do seu trabalho principal tem algum outro trabalho? Ques. 059

1. Sim, remunerado 2. Sim, não remunerado

3. Não 8. Não se aplica

060. No último mês, ou seja, em agosto de 2005, você estava trabalhando? Ques. 060

1. Sim

2. Não ⇒ Passar para a questão 062

3. Não se aplica ⇒ Passar para a questão 062

061. Qual a renda total da família no mês passado, ou seja, em setembro de 2005? Ques. 061

1. Sem renda

2. Até 1 salário mínimo (até R\$ 300,00)

3. Entre 1,1 e 2 salários mínimos (de R\$ 300,01 a R\$ 600,00)

4. Entre 2,1 e 3 salários mínimos (de R\$ 600,01 a R\$ 900,00)

5. Entre 3,1 e 5 salários mínimos (de R\$ 900,01 a R\$ 1500,00)

6. Entre 5,1 e 10 salários mínimos (de R\$ 1500,01 a R\$ 3000,00)

7. Entre 10,1 e 20 salários mínimos (de R\$ 3000,01 a R\$ 6000,00)

8. Acima de 20 salários mínimos (mais de R\$ 6000,00)

062. Neste domicílio existe:			Ques. 062
1. Rádio	1. <input type="checkbox"/> Sim	2. <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>
2. Geladeira ou freezer	1. <input type="checkbox"/> Sim	2. <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>
3. Videocassete/DVD	1. <input type="checkbox"/> Sim	2. <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>
4. Máquina de lavar roupa (Não considerar o tanquinho)	1. <input type="checkbox"/> Sim	2. <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>
5. Forno de microondas	1. <input type="checkbox"/> Sim	2. <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>
6. Linha telefone (instalada)	1. <input type="checkbox"/> Sim	2. <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>
7. Microcomputador	1. <input type="checkbox"/> Sim	2. <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/>

063. Neste domicílio, qual a quantidade existente de: (se não tiver registrar zero. Se 9 ou mais, registrar 9)

1. Televisores 2. Automóveis para uso particular

3. Aparelhos de ar condicionado (se ar condicionado central, registrar o número de cômodos servidos)

071. Você acha que tem boa condição de saúde para doar sangue?

Ques. 071

1. Sim 2. Não 3. Não Sabe 8. Não se aplica

072. O sorteado já teve Dengue ?

Ques. 072

1. Sim, uma vez - quando? Mês/ano _____/_____ /

2. Sim, mais de uma vez. Quantas vezes _____
Da última vez, quando? Mês/ano _____/_____ /

3. Não ⇒ Passe para a questão 075

073. Quem fez o diagnóstico de Dengue?

Ques.073

1. Eu ou pessoa próxima

2. Médico

3. Outro profissional _____

8. Não se aplica

074. Ao fazer o diagnóstico de Dengue você utilizou de:

Ques.074

1. Plano de saúde

2. Atendimento particular

3. Serviço público

8. Não se aplica

075. O sorteado fez exame de sangue para confirmar o diagnóstico de dengue?

Ques. 075

1. Sim e foi positivo para Dengue.

2. Sim e foi negativo para Dengue.

3. Sim, mas não sabe o resultado.

4. Não fez.

5. Não sabe informar

As questões 077 e 078 deverão ser respondidas apenas pelos sorteados que já tiveram dengue (ver questão 073)

076. Quais dos sintomas o sorteado teve quando suspeitou ter adoecido com Dengue. Ques. 076

(Leia os sintomas e o que está entre parêntese. É possível marcar mais de uma opção)

- | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1. Febre | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 2. Dor de cabeça | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 3. Dor atrás dos olhos (dor retro-orbitária) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 4. Dor nos músculos (Mialgia) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 5. Desânimo, cansaço (Prostração) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 6. Dor nas juntas (Artralgia) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 7. Manchas vermelhas (Exantema) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 8. Dor na barriga (Dor abdominal) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 9. Pontos vermelhos na pele (Petéquias) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 10. Sangramento de nariz (Epistaxe) | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 11. Sangramento de gengivas | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 12. Dor de garganta | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 13. Náuseas ou vômitos | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |
| 14. Diarréia | 1. <input type="checkbox"/> Sim | 2. <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> |

077. Durante a doença o sorteado precisou ficar internado em hospital, por mais de 1 dia (24hs)? Ques.077

1. Sim Se sim, quando? Mês/ano ____/____
2. Não
- /____/____ 8. Não se aplica

078. Outras pessoas que moram nesta casa já tiveram dengue? Ques. 078

1. Sim Se sim, quantas pessoas? _____
2. Não

079. Alguém da família do sorteado precisou ficar internado, por mais de 1 dia (24hs) com diagnóstico de dengue?

Ques. 079

1. Sim 2. Não 3. Não sabe informar 8. Não se aplica
-

080. O sorteado já tomou vacina contra febre amarela? Ques. 080

1. Sim
2. Não ⇒ Se não, ir para a questão 086

081. Qual foi a data da sua última vacinação contra febre amarela?

Ques.081

mês/ano _____/_____

/

1. Não sabe informar

082. Quantas vezes você tomou a vacina contra febre amarela?

Ques.082

_____ vezes

88. Não sabe

99. Não se aplica

083. O sorteado tem este cartão de vacina, ou outro comprovante da vacinação? (o entrevistador mostrará o cartão de vacina modelo).

Ques. 083

1. Sim

2. Não

084. Entrevistador, peça permissão para ver o cartão de vacina do sorteado e registre aqui a _____ data _____ da _____ última _____ vacinação

Ques. 084

mês/ano _____/_____

/

085. Em que local o sorteado tomou a vacina contra febre amarela, pela última vez?

Ques.085

1. Em BH, em um posto de saúde municipal

2. Em BH, em um posto de saúde da FUNASA

3. Em BH, em um posto volante da rodoviária

4. Em outro município de Minas Gerais, sem ser BH

5. Em outro estado, sem ser em Minas Gerais 6. Em outro país

086. O agente da Dengue já passou na casa do sorteado, neste ano de 2005?

Ques. 086

1. Sim

2. Não

3. Não sabe

Término _____: _____hs

VERIFIQUE SE TODAS AS QUESTÕES FORAM PERGUNTADAS E AS RESPOSTAS CORRETAMENTE ANOTADAS. SE SIM, AGRADEÇA AO ENTREVISTADO E ENCERRE A ENTREVISTA

COMUNIQUE AO ENTREVISTADO (A), COMO VOCÊ HAVIA EXPLICADO A ELE (A) ANTES DO INÍCIO DA ENTREVISTA QUE SERÁ FEITA A COLETA DA AMOSTRA DE SANGUE.

087. Coleta de sangue feita	Ques. 087
1. <input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/>
2. <input type="checkbox"/> Não	
3. <input type="checkbox"/> Agendado _____	

ESTA QUESTÃO DEVERÁ SER RESPONDIDA PELO COLETOR DE SANGUE.

088. Foi coletado 1 tubo de sangue do paciente?
Ques. 088
1. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/>
2. <input type="checkbox"/> Não
Se "NÃO", Por quê? _____
Alguma informação relevante sobre a coleta, que deve ser destacada?

NOME COLETOR: _____
ASSINATURA: _____

Código do ramo de atividade

- 1 - Agropecuária
- 2 - Extração (vegetal ou mineral)
- 3 - Indústria de transformação/manufatura
- 4 - Construção civil
- 5 - Serviços industriais de utilidades pública
- 6 - Comércio de mercadorias
- 7 - Financeira (capitalização, seguro, adm. de imóveis)
- 8 - Transportes
- 9 - Comunicações
- 10 - Serviços pessoais (alojamento, alimentação e limpeza)
- 11 - Serviços técnicos e profissionais e sociais
- 12 - Serviços médicos, odontológicos e veterinários
- 13 - Ensino (Público e particular)
- 14 - Administração pública
- 15 - Defesa nacional e segurança pública
- 16 - Outros ramos - mal definidos
- 99 - Não declarou

ANEXO B- MANUAL DO ENTREVISTADOR**MANUAL DO ENTREVISTADOR**

Belo Horizonte, Novembro de 2005

Observatório de Saúde Urbana de Belo Horizonte.

A DENGUE EM UM GRANDE CENTRO URBANO: BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS - FASES 2 E 3

Análise dos fatores condicionantes da saúde da população por áreas delimitadas e formulação de propostas de intervenção.

A análise da distribuição dos casos de dengue, em Belo Horizonte, demonstra também estes diferenciais de risco entre os nove Distritos Sanitários. O inquérito soro-epidemiológico proposto, como parte deste estudo, poderá contribuir para melhor conhecimento destas diferenças possibilitando, inclusive, um levantamento dos principais fatores responsáveis por um maior ou menor risco.

Desta forma, a participação e empenho dos entrevistadores é de fundamental importância nesta nova fase da pesquisa que envolverá a coleta de informações na população residente em três diferentes distritos de Belo Horizonte: Leste, Venda Nova e Centro Sul.

Trabalho de campo - Equipes

O trabalho de campo será executado por equipes compostas por: 1 membro responsável pela entrevista, 1 membro responsável pela coleta de sangue e 1 membro auxiliar que coordenará a ordem dos domicílios a serem percorridos. Haverá, também, um supervisor em cada distrito o qual será responsável pelo recebimento das entrevistas e do material coletado de forma a garantir o controle de todo o procedimento.

As equipes irão trabalhar, a priori, em dois turnos (manhã e tarde) devendo entregar todo o material, devidamente preenchido, ao supervisor de seu distrito no final de cada turno.

O número de equipes foi estipulado conforme a dimensão da área de abrangência de cada distrito.

Treinamento

Todo entrevistador será previamente treinado antes de iniciar a coleta em campo, sendo este, um procedimento essencial que garantirá a padronização do trabalho realizado, evitando a ocorrência de informações induzidas e assim garantindo uma maior confiabilidade desta técnica e informações de qualidade.

Coleta de informações

As informações a serem analisadas neste projeto serão obtidas por meio de um questionário padronizado, sendo a entrevista realizada face a face.

Estaremos dando continuidade ao projeto iniciado em 1999 e por isto, existem dois tipos de participante: 1) Indivíduos que estarão participando pela primeira vez deste projeto e, 2) Indivíduos que participaram do projeto em sua primeira fase e que agora responderão a um novo questionário (retorno). Desta forma, cada entrevistador irá trabalhar com dois tipos de questionários que são facilmente identificados por uma cor sendo: Questionário geral (cor X) e Quest retorno (cor Y).

Além dos questionários serão entregues termos de consentimentos os quais deverão ser lidos para o participante e assinado pelo mesmo, antes de iniciar a entrevista. Caso o participante seja menor de idade (< 18 anos) o termo deverá ser lido e assinado por um responsável (???)

Preenchimento do questionário

O preenchimento correto do questionário é de grande importância para evitar perda de informações que serão essenciais para análises futuras.

Algumas questões devem ser observadas:

1. Os domicílios a serem percorridos foram sorteados por meio de técnica estatística adequada. Não podendo ser substituídos por outros domicílios.
2. Na parte direita de toda questão contém um campo para registro das informações o que facilitará a construção do banco de dados realizado por digitadores. **Este campo será preenchido por....**
3. Atenção para o registro do horário inicial e final da entrevista.
4. Antes de iniciar a entrevista propriamente dita (questão 015) o entrevistador será responsável por definir o sorteado que irá responder ao questionário. Esta definição é baseada na seqüência de números aleatórios que se encontra presente na página 2 do questionário.
 - Se o sorteado tiver menos que 18 anos será necessária a presença de um responsável que, além de assinar o TCLE, **deverá estar presente durante a entrevista**, respondendo as questões com informações referentes ao sorteado.
5. **TODAS** as questões deverão ser preenchidas, incluindo questões que não serão respondidas por não aplicar a realidade do sorteado. Nestes casos deverá ser marcada a opção “não se aplica”. Exemplo: Questão 20. Desta forma, **NENHUM** campo poderá ficar em branco, sendo que os quadros (Questões 22, 23, 54 e 56), quando na ausência de informação deverá ser preenchido com o **código 88**.
6. Algumas questões possuem informações adicionais, importantes para o entrevistador. As mesmas se encontram em parêntese após cada pergunta ou destacada em frente a uma das opções de resposta. Leia-as com atenção e siga corretamente as instruções.
7. Atenção para as seguintes questões:

- Questão 018. Qual a data de nascimento do sorteado?

Caso o entrevistado não consiga informar a data correta, poderá ser aceito o ano de nascimento. Neste caso, visto a dificuldade da resposta, o entrevistador poderá questionar a idade e deverá auxiliar na conta para obtenção do ano de nascimento.

- Questões 021, 024, 025 e 026 – São questões referentes a informações cronológicas. Existem dois espaços (1) referente a anos e (2) referente a meses. O espaço (2) será preenchido apenas quando o sorteado informar um tempo menor que 1 ano. Caso contrário deverá ser feito um arredondamento.

Exemplo: Há quanto tempo o sorteado mora, sem interrupções, em Belo Horizonte?

Respostas: 1- 06 meses; 2- 1 ano e 6 meses; 3- 2 anos e 7 meses

Forma de preenchimento para cada uma das opções acima:

1. (1) [] anos (2) [06] meses
2. (1) [01] anos (2) [] meses
3. (1) [03] anos (2) [] meses

Porém, conforme no item 05 deste manual, nenhum campo poderá ficar em branco. Desta forma o número 88 deverá estar presente nos espaços sem informação sendo o preenchimento correto:

1. (1) [88] anos (2) [06] meses
2. (1) [01] anos (2) [88] meses
3. (1) [03] anos (2) [88] meses

- Questão 029. O sorteado mora em:

Esta informação deverá ser anotada sem perguntar para o sorteado. O entrevistador tem a opção de registrar se é uma casa, apartamento, cômodo ou outro. Caso marque a opção apartamento, deverá ser informado em qual

ANDAR o sorteado mora. Este se refere ao PAVIMENTO em que se encontra o apartamento, ou seja, se existe 1 pilotis e acima deste é que se inicia os andares, o morador do 2^o andar se encontra no 3^o pavimento. O correto será marcar, no questionário “Andar: 03”. Caso o entrevistador marque a opção outro, deverá especificar no campo tipo de moradia considera que o sorteado reside.

- Questão 043. O lixo deste domicílio é:

Caso marque que existe a coleta por serviço de limpeza (1^a opção), o sorteado deverá informar quantas vezes por semana. Neste caso, poderá recorrer a outras pessoas do domicílio para obter esta informação. É importante esforçar para obter a resposta de todas as questões. Porém, caso não haja possibilidade e o sorteado não souber informar, o entrevistador deverá preencher o campo com o número **8 ou 88**.

- Questão 056.

Nesta questão contém um quadro que deverá ser preenchido com o bairro/local do trabalho principal do entrevistado. Caso o sorteado tenha uma profissão “itinerante”, como por exemplo, taxista, trocador de ônibus, motorista, representante etc... Não será possível o preenchimento da questão, porém o entrevistador deverá deixar claro, no questionário, esta questão.

Além disto, tanto nesta questão, quanto na questão 054, em que se pede para informar o turno do trabalho ou do estudo, o entrevistador poderá registrar as seguintes opções: **manhã, tarde, noite ou manhã/tarde**

8. Toda questão que se referir ao mês anterior à entrevista, o entrevistador deverá reforçar e dizer qual é o mês que se refere. Esta orientação está disponível logo após a pergunta, em todo o questionário. Por exemplo: se a coleta estiver sendo realizada no mês de fevereiro, ao perguntar “No último mês você estava trabalhando?” o entrevistador poderá dizer “No último mês, **OU SEJA, EM JANEIRO**, você estava trabalhando?”

ANEXO C- CONSENTIMENTOS

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE - PBH
DEP. DE MEDICINA PREVENTIVA E SOCIAL - GRUPO DE PESQUISAS EM
EPIDEMIOLOGIA
DEP DE MICROBIOLOGIA - LABORATÓRIO DE VÍRUS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Consentimento Livre e Esclarecido - **Adultos, maiores de 18 anos**

Você está convidado(a) para participar, voluntariamente, do Projeto de pesquisa A DENGUE EM UM GRANDE CENTRO URBANO: BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS - FASES 2 e 3. Leia ou ouça atentamente as informações a seguir antes de dar o seu consentimento.

A Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), estão realizando uma pesquisa com residentes de Belo Horizonte. O objetivo principal deste estudo é conhecer a soroprevalência do vírus da Dengue no município de Belo Horizonte com finalidade de melhor subsidiar as ações de prevenção e controle da doença na cidade.

Ao concordar em participar você deverá:

1. Responder a uma entrevista CONFIDENCIAL com perguntas sobre sua vida pessoal, comportamentos e problemas de saúde.
2. Permitir a coleta de uma pequena quantidade de sangue venoso para pesquisa de anticorpos para o vírus da dengue e outras arboviroses, como por exemplo o vírus da Febre Amarela e Febre do Nilo Ocidental.

A entrevista dura em torno de 30 minutos e a coleta de sangue cerca de 5 minutos. O desconforto relacionado à coleta de sangue é mínimo, igual ao de qualquer exame laboratorial. A coleta de sangue é feita por técnicos especialmente treinados e utiliza-se material esterilizado e descartável, ou seja, material que só é usado uma única vez.

Sua casa e você foram escolhidos por sorteio, usando um método científico para obtenção de uma amostra representativa da população do Município de Belo Horizonte. Toda informação pessoal obtida nesta pesquisa é considerada CONFIDENCIAL e sua identificação será mantida como informação sigilosa. A amostra de soro obtida de seu sangue será guardada apenas com um número, sem seu nome. Os relatórios e resultados deste estudo serão publicados na forma de textos, tabelas, gráficos e figuras, sem nenhuma forma de identificação individual.

Você poderá receber, se assim o quiser, os resultados de seus exames. Estes resultados só serão revelados a você pelo agente sanitário.

Para informações adicionais sobre este estudo, você poderá se comunicar com: Dra. Cláudia Di Lorenzo Oliveira, telefone 3248-9102, o Dr. José Eduardo Marques Pessanha, e Dra Maria da Consolação M Cunha no telefone 3277-7801, no horário de 8 -12 horas e de 14 - 18 horas de Segunda à Sexta-feira. Você também pode e deve fazer todas as perguntas que julgar necessárias assim como recorrer a seu médico ou agente de saúde para maiores informações se assim entender.

Sua participação é totalmente voluntária e você poderá se recusar a participar do estudo sem qualquer prejuízo pessoal.

Declaro que li e entendi as informações relativas a este estudo. Concordo em participar voluntariamente desta pesquisa.

Nome: _____

Assinatura do participante ou Responsável

Você gostaria de ser informado sobre os resultados dos exames laboratoriais citados neste documento?

Sim: _____ Não: _____

Belo Horizonte, de _____ de _____

Assinatura do participante ou Responsável

Assinatura do entrevistador

Entrevistador: Guarde com você este Consentimento Livre e Esclarecido, DATADO E ASSINADO. Entregue cópia TAMBÉM DATADA E ASSINADA, das páginas 3 e 4 ao participante

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE - PBH
DEP. DE MEDICINA PREVENTIVA E SOCIAL - GRUPO DE PESQUISAS EM EPIDEMIOLOGIA
DEP DE MICROBIOLOGIA - LABORATÓRIO DE VÍRUS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Consentimento Livre e Esclarecido - **Crianças e menores de 18 anos**

Seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade está convidado(a) para participar, voluntariamente, do Projeto SOROPREVALÊNCIA PARA A DENGUE NO MUNICÍPIO BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS. Leia ou ouça atentamente as informações a seguir antes de dar o seu consentimento.

A Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), estão realizando uma pesquisa com residentes de Belo Horizonte. O objetivo deste estudo é conhecer a soroprevalência do vírus da Dengue no município de Belo Horizonte com finalidade de melhor subsidiar as ações de prevenção e controle da doença na cidade.

Ao concordar com a participação de seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade você permitirá que:

1. Seja realizada uma entrevista CONFIDENCIAL com perguntas sobre a vida pessoal, comportamentos e problemas de saúde.
2. Seja coletada de seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade uma pequena quantidade de sangue venoso para pesquisa de anticorpos para o vírus da dengue e demais arboviroses, como por exemplo o vírus da Febre Amarela.

A entrevista dura em torno de 30 minutos e a coleta de sangue cerca de 5 minutos. O desconforto relacionado à coleta de sangue é mínimo, igual ao de qualquer exame laboratorial. A coleta de sangue é feita por técnicos especialmente treinados e utiliza-se material esterilizado e descartável, ou seja, material que só é usado uma única vez.

Sua casa e seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade foram escolhidos por sorteio, usando um método científico para obtenção de uma amostra representativa da população do Município de Belo Horizonte. Toda informação pessoal obtida nesta pesquisa é considerada CONFIDENCIAL e a identificação de seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade será mantida como informação sigilosa. A amostra de soro obtida do sangue de seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade será guardada apenas com um número, sem o nome. Os relatórios e resultados deste estudo serão publicados na forma de textos, tabelas, gráficos e figuras, sem nenhuma forma de identificação individual.

Você e seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade poderá receber, se assim o quiser, os resultados de seus exames. Estes resultados só serão revelados a você ou seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade, pelo agente sanitário.

Para informações adicionais sobre este estudo, você ou seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade poderá se comunicar com: Dra. Cláudia Di Lorenzo Oliveira e Dr. José Eduardo Marques Pessanha, telefone 277-7801 ou Dra. Mônica Aparecida Costa e Dra. Adelaide Maria Sales Bessa, telefones 277-7767 e 277-8222, no horário de 8 -12 horas e de 14 - 18 horas de Segunda à Sexta-feira. Você e seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade também podem e devem fazer todas as perguntas que julgar necessárias assim como recorrer a seu médico ou agente de saúde para maiores informações se assim o entender.

A participação é totalmente voluntária e você e seu filho(a) ou menor sob sua responsabilidade poderá se recusar a participar do estudo sem qualquer prejuízo pessoal psrs ambos.

Declaro que li e entendi as informações relativas a este estudo. Concordo com a participação voluntária de meu filho(a) ou menor sob minha responsabilidade nesta pesquisa.

Nome: _____

Assinatura do participante ou Responsável

Você gostaria de ser informado sobre os resultados dos exames laboratoriais citados neste documento?

Sim: _____ Não: _____

Belo Horizonte, de de

Assinatura do participante ou Responsável

Assinatura do entrevistador

Entrevistador: Guarde com você este Consentimento Livre e Esclarecido, DATADO E ASSINADO. Entregue cópia TAMBÉM DATADA E ASSINADA, das páginas 3 e 4 ao participante .

ANEXO D- RESUMO POSTER

Avaliando bias de participação em inquérito soro-epidemiológico através da análise de composição etária, sexo e distribuição espacial das perdas e adesões.

Pessanha JEM¹, Brandão ST¹, Costa IO¹, Caiaffa WT², Proietti, FA²

1. Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte,

2. Depto Medicina Preventiva Social – UFMG

Introdução - Inquérito soro-epidemiológico foi realizado em Belo Horizonte(BH) de 05/2006 a 04/2007 para estimar a prevalência de infecção do vírus dengue, considerando a ocorrência de casos notificados nos anos anteriores. Inquéritos populacionais por amostragem estão sujeitos a perdas de participantes por motivos diversos. Chamou a atenção nesta pesquisa o aumento no percentual de perdas, quando comparada com pesquisa anterior e foi realizada uma avaliação de bias que pudessem interferir nos resultados das análises.

Metodologia- Em um primeiro estudo dentre os 9 Distritos Sanitários (DSs) de BH, , três foram selecionados para participação no inquérito: Centro Sul (CS), Venda Nova (VN) e Leste (L).

Foram critérios: apresentar a menor (CS) e a maior (L) incidência entre 1996-1998, e local da primeira epidemia de dengue em 1996 (VN). No trabalho atual foram mantidas os mesmos DSs.

O cálculo amostral foi baseado: (1) no censo de 2000; (2) na taxa de incidência média dos casos clínicos ocorridos entre 1996-2005 multiplicado por 5 para correção de sub-registros; (3) nível de confiança de 95%;(4) erro amostral de α de 5% e (5) perdas diferenciadas por DS. Foram sorteados 400 domicílios no CS, 970 no L, 600 no VN. Sortearam-se as casas, seguido pelo sorteio de um residente que foi entrevistado e coletado amostra de sangue. Análises comparativas entre participantes e não participantes constou de comparações da distribuição geográfica com

base no quarteirão de residência dos mesmos. Para esta análise foi adotado o teste de estatística espacial da função K bivariada.

Resultados- O número participante foi: 90 no DS-CS, 22,5% (47,6% anteriormente), 358 no DS-L, 36,9% (64,7% no anterior) e 278 no DS-VN, 46,3% (73,9% no outro estudo). Como anteriormente o DS-CS apresentou o maior número de perdas, seguido do DS-L e DS-VN. Não houve diferença significativa na correlação da distribuição por sexo e faixa etária entre a amostra selecionada e os dados demográficos do censo 2000($p < 0,05$) e na localização geográfica dos participantes e não participantes medidas pela função K.

Conclusão- Em que pese o elevado percentual de perdas a amostra selecionada não se mostrou diferente do ponto de vista espacial das perdas e se mostrou representativa da população quando se avaliou a composição demográfica das regiões.

Palavras chaves - Inquérito sorológico, dengue, bias.

ANEXO E - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA-SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE DE BELO HORIZONTE (CEP-SMSA/PBH)

Avaliação de projeto de pesquisa – Protocolo 037/2005

Projeto: "A DENGUE EM UM GRANDE CENTRO URBANO: BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS, FASES 2 E 3."

Nome do pesquisador: JOSÉ EDUARDO MARQUES PESSANHA

O projeto acima referido cumpre os requisitos da resolução 196/96 da CONEP, tendo sido aprovado na reunião do Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte realizada no dia 14 de julho de 2005.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao CEP um ano após início do projeto ou ao final deste, se em prazo inferior a um ano.


Celeste de Souza Rodrigues

Coordenadora do CEP-SMSA/PBH



Belo Horizonte, 14 de julho de 2005.