

Fatores associados à infecção pelo vírus do dengue no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil: características individuais e diferenças intra-urbanas

Associated Factors to Infection by Dengue Virus in the Municipality of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil: Individual Characteristics and Intra-urban Differences

Maria da Consolação Magalhães Cunha

Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Belo Horizonte-MG, Brasil

Waleska Teixeira Caiaffa

Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

Cláudia di Lorenzo Oliveira

Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

Erna Geesien Kroon

Departamento de Microbiologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

José Eduardo Marques Pessanha

Secretaria Municipal de Saúde, Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, Belo Horizonte-MG, Brasil

Joseane Aline Lima

Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

Fernando Augusto Projetti

Departamento de Medicina Preventiva e Social, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

Resumo

Em janeiro de 2000, a Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, Brasil, realizou um estudo soroepidemiológico – Inquérito de Soroprevalência do Dengue no Município de Belo Horizonte (ISDBH) – com o objetivo de determinar e quantificar a soropositividade da infecção pelo vírus do dengue no Município. Este artigo apresenta a análise da infecção nos Distritos Sanitários pesquisados, em amostra probabilística de 627 indivíduos. A prevalência global de infecção foi de 23,3%, com 95% de nível de confiança. Dos soropositivos, 17,9% foram infectados pelos sorotipos DEN-1 e DEN-2, 4,6% somente pelo DEN-1 e 0,8% somente pelo DEN-2. Indivíduos soropositivos, quando comparados aos soro-negativos, eram mais frequentemente moradores dos Distritos Sanitários Leste e de Venda Nova, não mudaram de Município e/ou bairro e/ou casa e moravam em edificações horizontais. Baixa renda associou-se à maior soropositividade, assim como habitações horizontais relacionaram-se à infestação de vetores e a falta de mobilidade espacial do indivíduo associou-se com a alta taxa de infecção.

Palavras-chave: dengue; fatores de risco; estudo soroepidemiológico; infecção/epidemiologia.

Summary

In January 2000, the Health Department of the Municipality of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil, carried out a seroepidemiologic study – Dengue Seroprevalence Survey in Belo Horizonte (ISDBH) – in order to determine and quantify the seroprevalence of dengue virus infection in the city. This article presents the seroprevalence of dengue infection in the surveyed Sanitary Districts for a random sample of 627 individuals. The total infection prevalence reached 23.3%. Among the participants, 17.9% were seropositive for DENV-1 and DENV-2, 4.6% only for DENV-1 and 0.8% only for DENV-2. Seropositive individuals, when compared to seronegative persons, were more likely to reside in Sanitary Districts Leste and Venda Nova; had never moved out of their houses or neighborhoods and lived in horizontal residential buildings. Low income was associated with high prevalence rates, horizontal residential buildings with vector infestation and the lack of spatial mobility of participants with high infection rates.

Key words: dengue; risk factors; seroepidemiologic study; infection/epidemiology.

Endereço para correspondência:

Av. Afonso Pena, 2336, 4º Andar, Belo Horizonte-MG, Brasil. CEP: 30350-007
E-mail: consolacaocunha@ufmg.br

Introdução

O dengue constitui sério problema de Saúde Pública em nível mundial, particularmente nos centros urbanos das áreas tropicais das Américas e da Ásia. A partir dos anos 1970, graves epidemias afigiram países da América Central e do norte da América do Sul.

No Brasil, várias epidemias de dengue foram registradas na segunda metade do século XIX. No século XX, a história da doença no país assinala uma epidemia em Niterói, Estado do Rio de Janeiro (1923), o controle e erradicação do vetor (1950, 1960 e 1973) e a reintrodução do *Aedes aegypti* na cidade de Salvador, Estado da Bahia (1976).¹ Na década de 1980, iniciou-se a dispersão geográfica do dengue pelo país, com importante impacto sobre a Saúde Coletiva.

A cidade de Boa Vista (RR) registra, em 1982, a introdução do sorotipo DEN-1 e a primeira e única circulação confirmada do sorotipo DEN-4 no Brasil. Em 1986, o DEN-1 foi associado a epidemias importantes nos Estados do Rio de Janeiro, Ceará e Alagoas. A introdução do sorotipo DEN-2 ocorreu no Rio de Janeiro-RJ em 1990, quando foi registrada, pela primeira vez, a ocorrência de febre hemorrágica do dengue (FHD) no país. O sorotipo DEN-3, também isolado no Estado do Rio de Janeiro, provocou uma importante epidemia – em gravidade e magnitude – no período 2001-2002.² Em 2004, representando 42,3% das 243.790 notificações da doença nas Américas, apenas no Brasil, foram registrados 107.168 casos da doença.^{3,4}

*A partir dos anos 1970, graves epidemias de dengue afigiram a América Central e o norte da América do Sul. No Brasil, após várias epidemias no século XIX, registra-se uma em Niterói-RJ (1923), o controle e erradicação do *Aedes aegypti* (1950, 1960 e 1973) e a reintrodução do vetor em Salvador-BA, em 1976, com dispersão pelo país nos anos 1980.*

Os mais recentes inquéritos sorológicos, realizados em diferentes capitais de Estados, assinalaram altas taxas de infecção pelos sorotipos DEN-1 e DEN-2;

44,0% em Fortaleza-CE;⁵ 44,5% no Rio de Janeiro-RJ;⁶ 41,5% em São Luiz-MA;⁷ 69,0% em Salvador-BA;⁸ 23,3% em Belo Horizonte-MG;⁹ e 29,5% em Goiânia-GO.¹⁰ A constatação de infecção pelos sorotipos DEN-1 e DEN-2 – obtida nos inquéritos realizados em Salvador-BA (1998-1999) e Belo Horizonte-MG (2000), por meio de testes de inibição de hemaglutinação e de soroneutralização – confirmou a circulação concomitante dos dois sorotipos, condição para o surgimento de casos de febre hemorrágica do dengue, mostrando, desde então, a gravidade da situação da doença no país.

As epidemias em Belo Horizonte

No Município de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, a primeira epidemia de dengue ocorreu em 1996, quando foram notificados 1.806 casos da doença.¹¹ A tipagem viral revelou a circulação do sorotipo DEN-1 e foi diagnosticado somente dengue clássico. Os primeiros casos autóctones foram confirmados no Distrito Sanitário de Venda Nova, 88% deles circunscritos a essa região. A propósito, Belo Horizonte conta com nove Distritos Sanitários, correspondentes às nove regiões político-administrativas do Município.

Entre fevereiro e outubro de 1997, período em que novamente foi constatada a circulação do sorotipo DEN-1, a notificação de 2.327 casos evidenciou a segunda epidemia no Município, predominantemente no Distrito Sanitário Oeste (56% dos casos).¹²

Em 1998, verificou-se o registro de 86.791 casos de dengue clássico, confirmados principalmente por critério laboratorial ou vínculo epidemiológico,¹¹ com a circulação dos sorotipos DEN-1 e DEN-2, predominantemente do último. Foram registrados, ainda, 27 casos de febre hemorrágica e os três primeiros óbitos atribuídos à doença no Município. Os Distritos Sanitários Leste, Nordeste, Noroeste e de Venda Nova apresentaram incidências superiores à do Município como um todo, que foi de 4.085⁹ por 100.000 habitantes, aproximadamente 50 vezes superior à primeira epidemia e 40 vezes superior à segunda (1997).

Após a terceira epidemia, ocorrida em 1998, uma das de maior magnitude já registrada em grandes centros urbanos do Brasil,¹¹ Belo Horizonte-MG caracterizou-se como região de transmissão endêmica, com a ocorrência regular da transmissão viral, mantendo as notificações da doença dentro de sua área geográfica,

mesmo durante os meses de inverno, quando sabidamente o índice de infestação do vetor é menor.

Em janeiro de 2000, com o objetivo de determinar e quantificar a soropositividade da infecção pelo vírus do dengue, a Secretaria Municipal de Saúde realizou um estudo soroepidemiológico – um inquérito domiciliar de base populacional denominado “Inquérito de Soroprevalência de Dengue no Município de Belo Horizonte” (ISDBH) –⁹ em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais.

Metodologia

Neste artigo, os dados obtidos a partir do ISDBH,⁹ cuja metodologia será brevemente descrita aqui, foram reprocessados sob um enfoque analítico.

Foi definida uma amostra aleatória de moradores de três Distritos Sanitários, escolhidos por critérios de riscos epidemiológicos: o Distrito Sanitário Centro-Sul, a região de menor taxa de incidência por 100.000 habitantes durante a epidemia de dengue de 1997-1998 (1.107,5); o Distrito Sanitário Leste, a região de maior taxa de incidência durante a mesma epidemia (6.258,9); e o Distrito Sanitário de Venda Nova, região onde incidiram os primeiros casos autóctones do Município e que registrou a maior taxa de incidência durante a primeira epidemia, em 1996 (729,6). A estimativa populacional de Belo Horizonte-MG, referente a 2004, aponta 2.350.564 habitantes.¹³ Neste estudo, foram observadas as informações demográficas já usadas no ISDBH: a contagem populacional feita pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1996, que apontou, no total de 2.091.371 habitantes do Município, 251.368 habitantes na região Centro-Sul, 247.595 na Leste e 218.192 em Venda Nova, as regiões político-administrativas correspondentes aos Distritos Sanitários estudados.

O cálculo da amostra do ISDBH empregou a estimativa populacional de 1996 e a taxa de incidência acumulada dos casos clínicos notificados (dos anos de 1996, 1997 e 1998) em cada Distrito Sanitário elegido. Foi estabelecido mais ou menos 5% ($\pm 0,05$) como valor de precisão ‘d’; ou seja, para uma incidência acumulada de 15%, o intervalo estimado estaria entre 10 e 20%, observando-se a ocorrência do número de casos notificados e uma relação de cinco infecções para cada caso, com 95% de nível de confiança.⁹ A relação entre infecções e casos foi arbitrada pela equipe que

elaborou o ISDBH, considerando-se – além de evidências apontadas por inquéritos anteriores, conforme Teixeira –,¹⁴ a grande epidemia registrada em 1998 e o aumento de sensibilidade da vigilância epidemiológica no Município. Adicionou-se ao universo amostrado de cada Distrito Sanitário 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 Sanitários Leste e de Venda Nova; e 0,50 para o Distrito Sanitário Centro-Sul).¹⁵ O plano de amostras recomposto indicou os universos de 473, 330 e 160 indivíduos para os Distritos Sanitários Leste, de Venda Nova e Centro-Sul, respectivamente. Esses valores ainda receberam adições na operacionalização da coleta de amostra por Distrito Sanitário. Para o sorteio das amostras, foram tomadas, como base, aproximadamente 700.000 edificações de Belo Horizonte-MG. Após o sorteio dos imóveis, foram procuradas as residências e em cada uma delas foi sorteado um morador, com idade igual ou superior a um ano, para participar do inquérito, resultando em uma amostra de 1.010 indivíduos: 511 no Distrito Sanitário Leste; 334 no Distrito Sanitário de Venda Nova; e 165 residentes no Distrito Sanitário Centro-Sul. Os valores, um pouco superiores ao plano de amostragem, foram acatados pelo ISDBH, dada a expectativa de perdas do material biológico em laboratório.

A seleção do entrevistado dentro do domicílio foi realizada de acordo com a metodologia definida por Marques e Berquó,¹⁶ por meio de uma tabela anexada ao questionário que exigia a ordenação dos moradores do domicílio com idade superior a um ano segundo sexo e idade: em primeiro lugar, ficou o homem mais velho, que recebeu o número de ordem 1, seguido pelo homem imediatamente mais velho – número 2 –, até que os moradores homens fossem esgotados. A partir daí, eram listadas as mulheres, a começar pela mais velha até a mais jovem moradora no domicílio. Depois dessa ordenação, a pessoa a ser entrevistada no domicílio era selecionada com a utilização de tabelas de sorteios, previstas para domicílios com até seis pessoas. Interrompia-se o sorteio na sexta pessoa listada, nos domicílios com mais de seis pessoas. Foram geradas tantas tabelas quanto o número de questionários aplicados.

O inquérito constou da aplicação de um questionário estruturado, pré-testado, composto por 62

perguntas que incluíram, entre outras, informações sociodemográficas, conhecimento sobre a doença, deslocamentos intra-urbanos e interurbanos e condições de moradia. Simultaneamente à entrevista, procedia-se a coleta do sangue e seu encaminhamento ao Laboratório de Virologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, para testes de soroneutralização.¹⁷ Das entrevistas programadas pelo sorteio das amostras, 652 (64,5%) resultaram em coleta de material biológico e preenchimento de questionário. Houve perda do material coletado em dez amostras; outras 15 foram processadas e desconsideradas por este estudo, em razão da seleção inadequada do indivíduo no domicílio. Foi definido como caso positivo todo participante que apresentou reação a qualquer sorotipo do vírus do dengue no teste de soroneutralização.

Antes da aplicação do questionário, o entrevistado concordava em participar da pesquisa ao assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Simultaneamente à entrevista, procedia-se a coleta do sangue e seu encaminhamento ao laboratório.

As variáveis dependentes do estudo foram a presença e a ausência de infecção por qualquer um dos vírus do dengue (DEN-1; DEN-2; ou DEN-1 e DEN-2) entre os indivíduos sorteados no ISDBH, identificadas pelo teste de soroneutralização. De acordo com o resultado do teste, os sorteados foram classificados em positivos e negativos. As variáveis independentes de interesse para este estudo foram as características sociodemográficas: 'sexo'; 'idade'; 'Distrito Sanitário de residência'; 'renda *per capita* por morador'; 'mobilidade' (mudar de casa, bairro, Município); e 'tipo de moradia' (casa-barracão ou apartamento).

Feita a distribuição espacial pontual das residências sorteadas dos participantes e não-participantes, procedeu-se o georreferenciamento dos respectivos endereços de residências sorteadas – quadras e trechos de logradouros foram usados para otimizar a localização dos eventos, com a utilização do Sistema de Informações Geográficas da Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte

(Prodabel). Foram considerados dois tipos de pontos, os representativos de participação e os de não-participação; e operou-se com a possibilidade de uma amostra espacialmente aleatória, em que não eram esperadas diferenças significativas entre a distribuição dos pontos.

Para testar a aleatoriedade, foi utilizado o teste da Função K de Ripley, que proporciona uma descrição da variação média das distâncias dos eventos à medida que se amplia o raio da distância das observações.

Para orientar novas interpretações dos dados do ISDBH,⁹ foi realizada a análise descritiva bivariada pesquisando-se o relacionamento entre a variável-resposta, ou seja, a infecção pelos vírus do dengue, e as variáveis independentes (individuais, socioeconômicas e ambientais). O primeiro passo foi a obtenção da distribuição de freqüência das variáveis categóricas e contínuas, com a avaliação das medidas de tendência central e de dispersão e as comparações das proporções, quando indicado. A magnitude das associações e os intervalos de confiança a 95% foram estimados utilizando-se a *odds ratio* (OR). Procedeu-se, ainda, uma exploração entre as associações das variáveis independentes com o objetivo de identificar possíveis correlações.

A variável dependente foi considerada a presença da infecção por ao menos um dos vírus do dengue, tomando-se os indivíduos soronegativos como grupo de comparação. Esses subgrupos foram comparados com diversas variáveis independentes [idade; gênero; estado civil; tamanho da família; local do nascimento; ocupação; renda familiar; escolaridade; tipo, local e qualidade da moradia; mobilidade (mudança de Município e/ou bairro e/ou casa entre 1995 e 2000); e tempo de moradia no período].

A partir da significância estatística encontrada ($p \leq 0,1$), as variáveis 'sexo', 'idade' (contínua e por faixa etária), 'Distrito Sanitário de moradia', 'renda' e 'mobilidade' foram selecionadas para análise de variância (ANOVA) e análise segundo modelo multivariado de regressão logística.

As variáveis originais foram exploradas e, quando necessário, reagrupadas. A partir dos estratos da variável 'renda familiar', criou-se a variável 'média de renda familiar', representada pelo ponto médio de cada faixa de renda. O valor encontrado foi dividido pelo número de pessoas por domicílio, obtendo-se a 'renda por morador', posteriormente estratificada em dois grupos, com a mediana como ponto de corte.

A partir das variáveis que tratavam do deslocamento do entrevistado (mudança de Município e/ou bairro e/ou casa no período de 1995-2000), foi criada a variável 'mobilidade', que considerava a presença de mudança em pelo menos uma situação e não-mudança em qualquer dos casos.

Como 10% dos participantes relataram ter residido fora de Belo Horizonte-MG nos cinco anos anteriores ao inquérito, optou-se por manter essa condição (a mudança de Município) dentro da mesma variável.

A seleção das variáveis na regressão logística foi feita a partir de princípios biológicos básicos de fatores ambientais inter-relacionados com a reprodução do vetor, infecção pelos vírus do dengue e transmissão da infecção. Foram selecionadas as variáveis individuais ('sexo'; 'idade'), a variável de contexto ('Distrito Sanitário de moradia'), a variável socioeconômica ('renda por morador') e hábitos de vida ('mudança de domicílio'). As variáveis individuais, 'sexo' e 'idade', independentemente do resultado do teste de significância estatística, foram mantidas no modelo final da análise multivariada. A adequação do modelo foi avaliada utilizando-se o teste de Hosmer-Lemeshow e a análise pós-estimação; na análise dos dados, foi utilizado o programa Stata 8.0.

Para tratamento dos dados, mapeamento e operações geográficas, foi utilizado o programa MapInfo; para as análises dos processos pontuais, o pacote Splancs, no programa R; e para as análises descritivas, o programa Stata 8.2.

Considerações éticas

Antes da aplicação do questionário, o entrevistado concordou em participar da pesquisa ao assinar o 'Termo de Consentimento Livre e Esclarecido'. O Inquérito de Soroprevalência de Dengue no Município de Belo Horizonte – ISDBH –, do qual se origina o estudo apresentado neste artigo, foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, conforme o parecer Nº 172/99.

Resultados

As análises espaciais dos pontos entre participantes e não-participantes não demonstraram diferença quantitativa de distribuição espacial nos Distritos Sanitários, fortalecendo a representação aleatória das amostras¹⁸ (Figura 1).

Foram visitados 1.010 indivíduos, dos quais 358 não aderiram à pesquisa. Dos 652 participantes, computando-se as perdas advindas de danos no material biológico coletado e de seleção inadequada,¹⁶ resultou amostra final de 627 participantes: 12,1% (76/627) moradores do Distrito Sanitário Centro-Sul; 51,2% (321/627) do Distrito Sanitário Leste; e 36,7% (230/627) do Distrito Sanitário de Venda Nova (Tabela 1).

Os motivos das perdas dos domicílios/moradores sorteados foram categorizados em quatro subgrupos: agendamento impossível, com 10,9% (39/358) registros; casa fechada, 22,6% (81/358); recusa, 60,8% (218/358); e outros motivos, 5,6% (20/358). A recomposição antecipada das perdas valida quantitativamente a metodologia do ISDBH, com a amostra final comprovada pela proporção das médias ($p \leq 0,1$), representando a população de base de cada Distrito Sanitário.

A prevalência global de infecção por dengue foi de 23,3% (146/627), equivalente a aproximadamente 167.000 infecções nas três regiões estudadas em 2000. Da amostra final de 627 participantes, 23,3% (146 indivíduos) foram classificados como soropositivos, 17,9% (112/627) infectados pelos sorotipos DEN-1 e DEN-2, 4,6% (29/627) somente pelo DEN-1 e 0,8% (5/627) somente pelo DEN-2. Entre os infectados, 76,7% (112/146) apresentaram resultados positivos para mais de um sorotipo. Essa característica foi identificada em 75,9% dos infectados (66/87) no Distrito Sanitário Leste, 76,4% no Distrito Sanitário de Venda Nova (42/55) e 100% (4/4) no Distrito Sanitário Centro-Sul (Tabela 1).

Conforme mostra a Tabela 2, indivíduos soropositivos, quando comparados aos soronegativos, eram, mais freqüentemente, moradores dos Distritos Sanitários Leste [OR=6,69 (2,37-18,87)] e de Venda Nova [OR=5,66 (1,98-16,19)], com mediana de renda até 1,25 salários mínimos por morador [OR=1,84 (1,26-2,68)], menor mobilidade [OR=1,84 (1,19-2,85)], não mudaram de casa [OR=1,76 (1,12-2,76)] e/ou bairro [OR=2,34 (1,24-4,42)] e/ou Município [OR=2,30 (1,02-5,20) e moravam em edificações horizontais [OR=2,62 (1,32-5,21)]. Não foi encontrada diferença na soropositividade segundo o sexo.

Quanto à distribuição geográfica dos infectados, foram encontrados 59,6% (87/146) soropositivos no Distrito Sanitário Leste, 37,7% (55/146) no Distrito

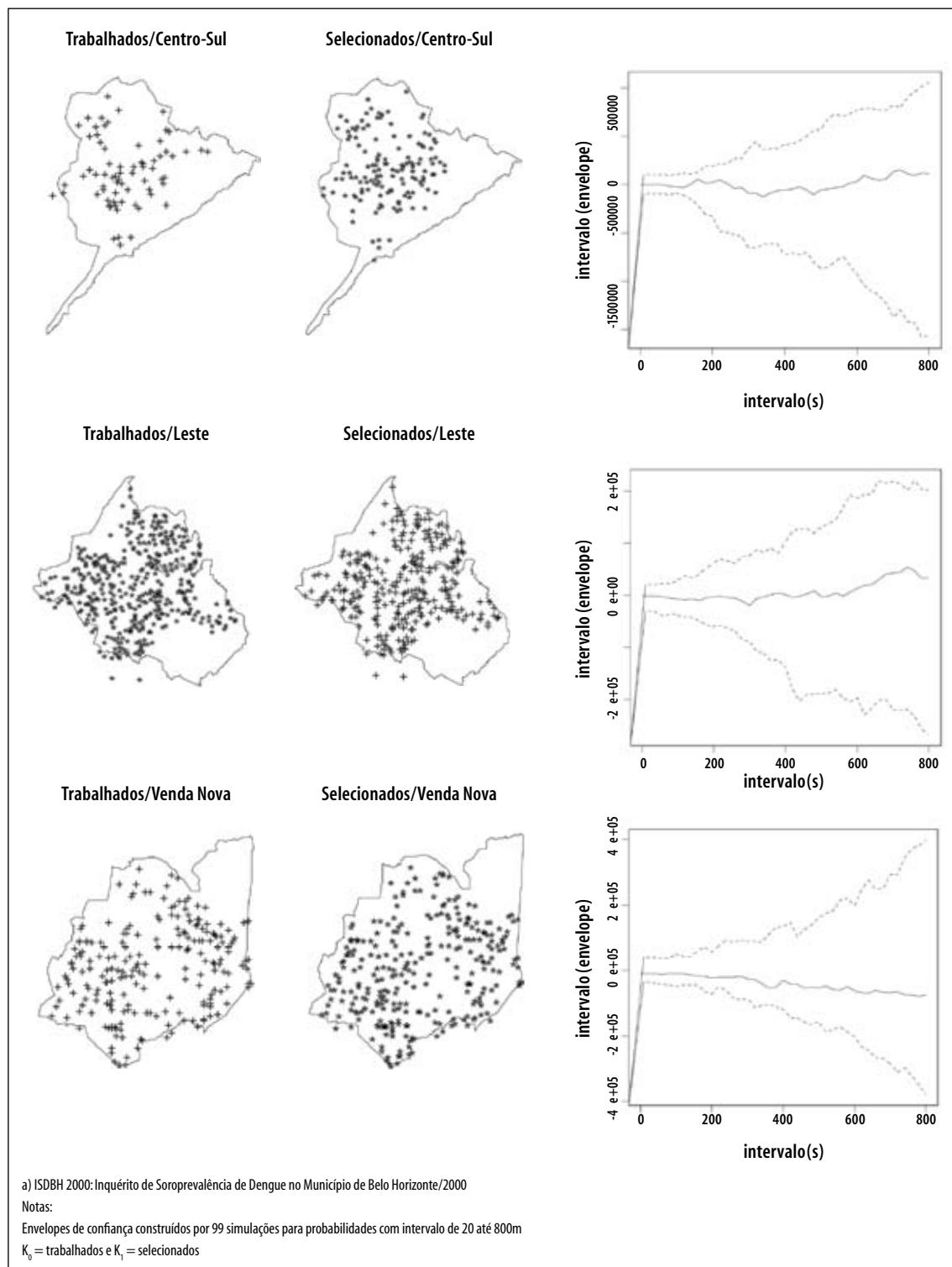


Figura 1 - Representação das áreas de estudo – Distritos Sanitários Centro-Sul, Leste e de Venda Nova – e a diferença entre as funções K de dois grupos populacionais trabalhados e selecionados no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais – ISDBH 2000.^a Brasil, 2000

Tabela 1 - Distribuição de freqüência dos resultados sorológicos^a de 627 indivíduos de acordo com o Distrito Sanitário de moradia e sorotipo de vírus do dengue no Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais – ISDBH 2000.^b Brasil, 2000

| Resultados | Distritos Sanitários | | | | | | | |
|---|----------------------|------|----------------|------|---------------------|------|----------------|------|
| | Centro-Sul N=76 | | Leste N=321 | | Venda Nova N=230 | | TOTAL N=627 | |
| | Soros | % | Soros | % | Soros | % | Soros | % |
| Soropositivos para DEN-1 | – | – | 19 | 5,9 | 10 | 4,4 | 29 | 4,6 |
| Soropositivos para DEN-2 | – | – | 2 | 0,6 | 3 | 1,3 | 5 | 0,8 |
| Soropositivos para DEN-1 e DEN-2 | 4 | 5,3 | 66 | 20,5 | 42 | 18,3 | 112 | 17,9 |
| Soronegativos | 72 | 94,7 | 234 | 73,0 | 175 | 76,0 | 481 | 76,7 |

a) Testes de soroneutralização realizados pelo Laboratório de Virologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais

b) ISDBH 2000: Inquérito de Soroprevalência de Dengue no Município de Belo Horizonte/2000

Sanitário de Venda Nova e 2,7% (4/146) no Distrito Sanitário Centro-Sul. Quando comparados os soropositivos dos Distritos Sanitários Leste e de Venda Nova com os do Distrito Sanitário Centro-Sul, a OR de soropositividade foi de 6,69 (2,37-18,87) e de 5,66 (1,98-16,19) para moradores dos Distritos Sanitários Leste e de Venda Nova, respectivamente. Com relação à renda, foram testados os grupos de mediana menor e maior que 1,25 salários mínimos por morador, correspondentes a R\$168,00 (aproximadamente US\$93,00) em janeiro de 2000 [OR=1,84 (1,26-2,68)] (Tabela 2).

Quanto à mobilidade (mudança de Município e/ou bairro e/ou casa entre 1995 e 2000), dos 431 indivíduos que relataram não haver mudado, 114 foram soropositivos. Indivíduos que ‘não mudaram’ tinham quase duas vezes mais chance de serem soropositivos, comparativamente àqueles que ‘mudaram’ [OR=1,84 (1,19-2,85)]. Quando a análise foi estratificada por Distrito Sanitário, diferença estatisticamente significativa ocorreu apenas no Distrito Sanitário de Venda Nova (Tabela 2).

Ainda com relação à mobilidade, explorando-se o grupo que não mudou de domicílio e apresentou maior prevalência para a infecção, traçou-se o seguinte perfil dos moradores: a média de idade foi de 36 anos no grupo do sexo masculino e de 42 no grupo do sexo feminino. Dos moradores que informaram não ter mudado de domicílio, 61,0% (255/418) pertenciam à faixa de entrevistados com renda familiar maior que a mediana de renda por morador, esta de 1,25 salários mínimos mensais. Uma alta proporção desses indivídu-

os [89,9% (377/419)] morava em casa ou barracão e 87,0% deles detinham a propriedade do imóvel.

Os entrevistados que não mudaram de domicílio entre 1995 e 2000 representavam 70,0% (225/321) dos investigados no Distrito Sanitário Leste, 66,9% (154/230) dos do Distrito Sanitário de Venda Nova e 53,9% (41/76) dos do Distrito Sanitário Centro-Sul. Em 32 registros, não foi possível identificar a variável ‘mobilidade’.

De acordo com o tipo de moradia – casa ou barracão; apartamento –, os participantes do estudo distribuíram-se em moradores de apartamento [13,8% (87/627)], casa [73,0% (458/627)] e barracão [12,2% (77/627)]. Este estudo denominou essa condição como de ‘verticalização’ ou ‘horizontalização’ da ocupação do espaço urbano. Não foi possível identificar o tipo de moradia em cinco registros [0,7% (5/627)].

Entre os infectados, 25,4% habitavam casa-barracão [OR=2,62 (1,32-5,21)], proporção constante quando a análise entre infecção e tipo de moradia foi estratificada de acordo com o Distrito Sanitário de moradia. As variáveis que identificavam a condição de moradia (tipo de piso, telhado, instalação sanitária, abastecimento de água tratada e captação de esgoto) não apresentaram heterogeneidade na avaliação do perfil de infecção dos participantes.

A densidade domiciliar apresentou média geral de quatro pessoas por residência, com o mínimo de uma e o máximo de 17. Entre os Distritos Sanitários, a média de moradores por residência foi de três pessoas no Distrito Sanitário Centro-Sul e de quatro pessoas nos

Tabela 2 - Distribuição de freqüência de indivíduos soropositivos (n=146) e soronegativos (n=481) para dengue de acordo com variáveis sócio-demográficas e comportamentais nos Distritos Sanitários Centro-Sul, Leste e de Venda Nova, Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais – ISDBH 2000.^a Brasil, 2000

| Variáveis | Soropositivos n=146 (100%) | Soronegativos n=481 (100%) | Soros examinados n=627 | Valor de p | OR (IC _{95%}) ^b |
|--|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|---|
| Distrito Sanitário | | | | | |
| Centro-Sul | 4 (5,3%) | 72 (94,7%) | 76 | 0,00 | 1,00 |
| Leste | 87 (27,1%) | 234 (72,9%) | 321 | – | 6,69 (2,37-18,87) |
| Venda Nova | 55 (23,9%) | 175 (76,1%) | 230 | – | 5,66 (1,98-16,19) |
| Renda (mediana por morador)^c | | | | | |
| Maior que 1,25 SM ^d | 55 (17,9%) | 252 (82,1%) | 307 | 0,00 | 1,00 |
| Até 1,25 SM ^d | 91 (28,6%) | 227 (71,4%) | 318 | – | 1,84 (1,26-2,68) |
| Sem informação | 0 | 2 | 2 | – | – |
| Mobilidade^e | | | | | |
| Sim | 32 (16,3%) | 164 (83,7%) | 196 | 0,00 | 1,00 |
| Não | 114 (26,4%) | 317 (73,6%) | 431 | – | 1,84 (1,19-2,85) |
| Mudou de casa^e | | | | | |
| Sim | 29 (16,6%) | 146 (83,4%) | 175 | 0,01 | 1,00 |
| Não | 117 (21,6%) | 335 (79,4%) | 452 | – | 1,76 (1,12-2,76) |
| Mudou de bairro | | | | | |
| Sim | 12 (12,6%) | 83 (87,4%) | 95 | 0,00 | 1,00 |
| Não | 134 (25,3%) | 396 (74,7%) | 530 | – | 2,34 (1,24-4,42) |
| Sem informação | 0 | 2 | 2 | – | – |
| Mudou de Município | | | | | |
| Sim | 7 (19,3%) | 50 (80,7%) | 57 | 0,003 | 1,00 |
| Não | 139 (24,4%) | 431 (75,6%) | 570 | – | 2,30 (1,02-5,20) |
| Tipo de moradia | | | | | |
| Apartamento | 10 (11,5%) | 77 (88,5%) | 87 | 0,00 | 1,00 |
| Casa/barraço | 136 (25,4%) | 399 (74,6%) | 535 | – | 2,62 (1,32-5,21) |
| Sem informação | 0 | 5 | 5 | – | – |

a) ISDBH 2000: Inquérito de Soroprevalência de Dengue no Município de Belo Horizonte/2000

b) Odds ratio e intervalo de confiança de 95%

c) Dados não informados (de 0,3 a 0,8%, a depender da variável) foram excluídos dos cálculos das porcentagens

d) Mediana de renda por morador em salários mínimos (SM)

e) Mudar ou não mudar no período de 1995 a 2000

Distritos Sanitários Leste e de Venda Nova. As análises da densidade familiar (número de pessoas na casa, número de cômodos e dormitórios) não apresentaram diferenças estatisticamente significativas, de acordo com o resultado sorológico ou o Distrito Sanitário de moradia.

Registre-se que, dos 627 participantes, 40,5% (n=254) eram indivíduos do sexo masculino e 59,5% (n=373) do sexo feminino. Quando a análise explorou as variáveis 'sexo' e 'idade' (Tabela 3), a segunda categorizada em três faixas etárias (<16; ≥16-60; e >60 anos) encontrou-se maior proporção de infecção entre mulheres no grupo >60 anos [34,3% (24/70)] (p=0,02) e entre os homens do grupo ≥16-60 anos [26,7% (48/180)] (p=0,30). A proporção de infecta-

dos na faixa de mulheres maiores de 60 anos de idade (34,3%) foi cerca de duas vezes superior à proporção de infectados entre os homens da mesma faixa etária: 18,5% (5/27).

Ainda com relação à idade (Tabela 3), a média geral foi de 37,1 anos: para os soropositivos, ela foi de 38,5±21,3 anos; e para os soronegativos, de 36,7±19,9 anos. A média de idade dos soropositivos e dos soronegativos foi, respectivamente, de 39,1±21,6 anos e de 36,4±20,8 anos (p=0,302) no Distrito Sanitário Leste, e de 35,3±19,1 e de 34,4±17,5 anos (p=0,754) no Distrito Sanitário de Venda Nova (Tabela 3).

O modelo final da análise multivariada (Tabela 4) foi escolhido a partir do desempenho da variável 'Distrito Sanitário de moradia', *a priori* a variável

Tabela 3 - Distribuição de freqüência de indivíduos soropositivos (n=146) e soronegativos (n=481) para dengue de acordo com variáveis demográficas nos Distritos Sanitários Centro-Sul, Leste e de Venda Nova, Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais – ISDBH 2000.^a Brasil, 2000

| Variáveis | Soropositivos n=146 (100%) | Soronegativos n=481 (100%) | Soros n=627 | OR ^b (IC _{95%}) | Valor de p |
|--|-------------------------------|-------------------------------|----------------|---|------------|
| Sexo | | | | | |
| Feminino | 85 (22,8%) | 288 (77,2%) | 373 | 1,00 | |
| Masculino | 61 (42,0%) | 193 (76,0%) | 254 | 0,93 (0,64-1,36) | |
| Idade (contínua) | | | | | |
| Média (geral) | 38,5 | 36,7 | 37,1 | | p=0,336 |
| Media – Distrito Sanitário Centro-Sul | 71,0 | 43,3 | 44,7 | | p=0,014 |
| Média – Distrito Sanitário Leste | 39,1 | 36,4 | 37,1 | | p=0,302 |
| Média – Distrito Sanitário de Venda Nova | 35,3 | 34,4 | 34,6 | | p=0,754 |
| Idade (categoria) | | | | | |
| Feminino (faixa etária) | | | | | |
| <16 anos | 13 (26,0%) | 37 (74,0%) | 50 | | |
| ≥16-60 anos | 48 (19,0%) | 205 (81,0%) | 253 | | |
| >60 anos | 24 (34,3%) | 46 (66,7%) | 70 | | p=0,02 |
| Idade (categoria) | | | | | |
| Masculino (faixa etária) | | | | | |
| <16 anos | 8 (17,02%) | 39 (83,0%) | 47 | | |
| ≥16-60 anos | 48 (26,7%) | 132 (73,3%) | 180 | | |
| >60 anos | 5 (18,5%) | 22 (81,5%) | 27 | | p=0,30 |

a) ISDBH 2000: Inquérito de Soroprevalência de Dengue no Município de Belo Horizonte/2000

b) Odds ratio e intervalo de confiança de 95%

mais relevante, com maior magnitude da OR em todos os modelos testados. A variável ‘tipo de moradia’, altamente correlacionada à variável ‘Distrito Sanitário de moradia’ na análise geral, foi excluída do modelo final, pois, quando a análise multivariada foi pesquisada individualmente, região por região, mantendo o conjunto de variáveis, os modelos não apresentaram significância estatística.

Após o ajustamento, o modelo final contou com as variáveis ‘sexo’, ‘idade’, ‘Distrito Sanitário de moradia’, ‘renda’ e ‘mobilidade’, consideradas relevantes determinantes associados à variabilidade sorológica para infecção pelo vírus do dengue.

Discussão

‘Distrito Sanitário de moradia’, ‘renda’ e ‘mobilidade’ foram as variáveis mais importantes associadas à infecção por dengue no universo estudado. As variáveis individuais ‘sexo’ e ‘idade’, indispensáveis à compreensão da distribuição da doença, não apresentaram

diferenças estatisticamente significantes em relação à soropositividade. A composição das faixas etárias apresentadas no estudo foi formada após a análise de diferentes intervalos, sem obtenção de significância estatística. Conforme Almeida e colaboradores, “a residência é assumida, em diversos estudos desta natureza, como o local onde a infecção ocorre”.¹⁹ As variáveis ‘sair de casa’ (trabalhar) e ‘não sair de casa’ (não trabalhar) também orientaram a composição das faixas apresentadas no estudo. Os idosos estariam em casa, assim como as crianças. Ainda que crianças e jovens freqüentem a escola, esse raciocínio foi mantido dada a proximidade da escola à casa, segundo a norma do cadastramento de alunos em escolas públicas do Município.

A infecção por mais de um sorotipo, resultante da circulação dos dois vírus no período estudado, deve ser pesquisada considerando os casos de dupla infecção documentados na literatura. De acordo com Rocco,²⁰ “é possível supor que mosquitos infectados com os dois sorotipos possam transmitir ambos os

Tabela 4 - Modelo final de regressão logística – ISDBH 2000.^a BRASIL, 2000

| Variáveis | Soropositivos ^b n=146 (100%) | OR ^c (modelo) | IC _{95%} ^c |
|--------------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| Sexo | | | |
| Masculino | 61 (41,8%) | 1,00 | |
| Feminino | 85 (58,2%) | 0,93 | 0,62-1,38 |
| Idade (contínua) | | 1,006 | 0,99-1,01 |
| Distrito Sanitário de moradia | | | |
| Centro-Sul | 4 (2,7%) | 1,00 | |
| Leste | 87 (59,6%) | 6,33 | 2,22-18,02 |
| Venda Nova | 55 (37,7%) | 5,61 | 1,93-16,26 |
| Renda^d | | | |
| Maior que 1,25 SM | 55 (37,7%) | | |
| Até 1,25 SM | 91 (62,3%) | 1,66 | 1,12-2,46 |
| Mobilidade^e | | | |
| Sim | 32 (21,9%) | 1,00 | |
| Não | 114 (78,1%) | 1,61 | 1,02-2,53 |

a) ISDBH 2000: Inquérito de Soroprevalência de Dengue no Município de Belo Horizonte/2000

b) Os soronegativos formam o grupo de comparação (n=481)

c) Odds ratio e intervalo de confiança de 95%

d) Mediana de renda por morador em salários mínimos (SM)

e) Mudar ou não mudar no período de 1995 a 2000

vírus nas áreas com elevada infestação". O Inquérito de Soroprevalência do Dengue no Município de Belo Horizonte – ISDBH –, realizado em 2000, foi precedido por quatro anos de grande ocorrência de casos da doença.²¹ Nas epidemias de 1996 e 1997, foi comprovada a circulação do sorotipo DEN-1, e em 1998, ano da epidemia de maior magnitude registrada em Belo Horizonte, confirmou-se a circulação dos sorotipos DEN-1 e DEN-2, com predomínio do DEN-2, evidenciando-se a exposição da população a diferentes sorotipos de vírus do dengue e à dupla infecção. Outros dois inquéritos soroepidemiológicos, realizados em grandes cidades brasileiras – Salvador-BA, em 1998;⁸ e Fortaleza-CE, em 1994 –,⁵ com amostras testadas por inibição da hemaglutinação, apresentaram infecções secundárias na proporção de 66% e 84%, respectivamente. Vasconcelos e colaboradores, ao analisarem o inquérito de Fortaleza-CE, consideraram que “*a epidemia, causada pelo DEN-2, caracterizou-se predominantemente por ser uma epidemia com casos sorológicos de resposta do tipo secundária. Isto se deve às sucessivas epidemias ocorridas a partir de 1986, causadas pelo DEN-1, e à surpreendente prevalência de anticorpos também para o Flavivirus SLE*”.⁵ Teixeira e colaboradores, no estudo do inquérito realizado em Salvador-BA, relatam que títulos indica-

tivos de resposta secundária, considerados positivos para ambos sorotipos, representam a ocorrência de infecções por DEN-1 e DEN-2.⁸

O ISDBH demonstra que soronegativos formam um grande percentual de moradores sem proteção para os tipos virais circulantes, apresentando risco diferenciado para novas infecções – dada a difusão do sorotipo DEN-3 –, a exemplo do ocorrido em 2002, no Município do Rio de Janeiro-RJ.²

A soropositividade encontrada pelo ISDBH (23,3%) foi inferior aos resultados de inquéritos populacionais aleatórios, mais recentes, realizados em Salvador-BA⁸ (69,0%) e em Goiânia-GO (29,5%).¹⁰

O número de casos de dengue notificados pela vigilância epidemiológica do Município de Belo Horizonte-MG, entre 1996 e 2000, nos três Distritos Sanitários estudados, foi de 30.581,¹¹ enquanto o ISDBH estimou 167.000 indivíduos infectados, o que equivale a uma soropositividade média 5,4 vezes mais elevada que a dos casos notificados. A diferença entre a estimativa e a notificação é pequena, se comparada com os achados de outros autores,^{6,8,10} indicando grande sensibilidade da vigilância epidemiológica local. Correa e colaboradores observam que, no mesmo período, 90,7% dos casos foram confirmados por critério laboratorial ou vínculo epidemiológico.¹¹

Figueiredo e colaboradores estimaram uma população de infectados de um milhão de pessoas na cidade do Rio de Janeiro-RJ, em 1986-1987, quando a notificação da doença em toda sua Região Metropolitana era de tão-somente 80 mil casos.⁶ Em Salvador-BA, no período de 1998 a 1999, Teixeira e colaboradores estimaram, aproximadamente, um milhão e meio de infectados, para apenas 30 mil casos notificados.⁸ A estimativa de Siqueira e colaboradores, de 340 mil infectados em Goiânia-GO no ano de 2001, contrapõe-se às 9.500 notificações da vigilância local.¹⁰

Demonstrada a soropositividade diferenciada nos três Distritos Sanitários estudados, à infra-estrutura da região e à maior ou menor oferta de serviços públicos (coleta de lixo, manutenção de áreas públicas, subterrâneas e superficiais) poderiam ser atribuídas as maiores prevalências de infecção por dengue nos Distritos Sanitários Leste e de Venda Nova, comparativamente ao Distrito Sanitário Centro-Sul; assim como às variáveis estruturais (disponibilidade de água, rede de esgoto, fornecimento de energia elétrica, pavimentação, telefonia e iluminação) das regiões administrativas, com diferenças de cobertura de serviços já apontadas por estudos da Secretaria Municipal de Governo de Belo Horizonte-MG. Almeida, entretanto, ao analisar a vulnerabilidade à ocorrência do dengue em Belo Horizonte-MG no período de 1996 a 2000, não identificou associação com o saneamento básico em áreas do Município categorizadas como de risco.¹⁹

A alta capacidade de adaptação do vetor aos centros urbanos –^{1,22} associada às condições, particularmente específicas, favoráveis à reprodução, ao surgimento e à permanência de focos – ultrapassa o alcance das ações de saneamento básico medidas pelos indicadores de cobertura. Devidamente considerado neste estudo, por meio de associações entre moradias verticais e horizontais, o saneamento domiciliar, atributo do morador, é caracterizado por hábitos pessoais e culturais, freqüentemente propícios à infestação, conforme atestam relatos verbais de visitas dos agentes de controle do dengue.

O estudo identificou que a ocupação do espaço com edificações domiciliares no plano horizontal contribuiu para a ocorrência de soropositivos nos Distritos Sanitários Leste e de Venda Nova; situação inversa à do Distrito Sanitário Centro-Sul, que, com seu intenso número de habitações verticais, apresenta soroprevalência relativamente menor. Estes autores

encontraram um risco de se infectar por dengue 2,6 vezes maior em moradores de edificações horizontais, frente aos moradores de edificações verticais, e não houve diferença da associação entre infecção por dengue em moradores de apartamentos acima do primeiro andar.

A associação da forma da edificação – horizontal ou vertical – das moradias à exposição ao vetor *Aedes aegypti* e à infecção por dengue ainda é pouco pesquisada. Sabe-se que a infecção tem apresentado um padrão de associação com os moradores de construções domiciliares horizontais em outras cidades, especificamente Salvador-BA (informação verbal, obtida no Encontro Nacional de Controle de Dengue em Megacidades, promovido pelo Ministério da Saúde em Brasília, Distrito Federal, em 17 de dezembro de 2005). Isso mostra a pertinência do aprofundamento de estudos sobre a associação entre a incidência do dengue em microáreas urbanas e outras variáveis, além das formas de edificação predominantes citadas neste estudo, como os índices pluviométricos, as altas temperaturas, as altitudes e a circulação dos ventos.²³

Posteriormente ao resultado decorrente da associação entre formas de edificações e infecção por dengue, pesquisa sobre a proporção de moradias verticais e horizontais em Belo Horizonte, a partir do Cadastro de Contribuintes do Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) de 2004, encontrou a maior média (7,2) de contribuintes por lote no Distrito Sanitário Centro-Sul; os Distritos Sanitários Leste e de Venda Nova apresentaram, respectivamente, médias de 1,5 e 1,4. Esses dados e a constatação de que praticamente não há edificações verticais em áreas de ocupação informal (favelas) em Belo Horizonte-MG reforçam o perfil da região correspondente ao Distrito Sanitário Centro-Sul como a mais verticalizada do Município.

Observa-se que 90% dos infectados do Distrito Sanitário Leste e todos aqueles do Distrito Sanitário de Venda Nova são moradores de casa-barracão. Essa condição pode estar relacionada à baixa altitude e menor circulação de massas de ar em diferentes regiões – o que favorece ainda mais a domiciliação dos vetores em áreas horizontais –, à inadequação das moradias, à desorganização do peridomicílio de forma favorável ao surgimento de criadouros, ao aumento de infestação pelo vetor e à consequente

infecção. Monitoramentos de infestação pelo *Aedes aegypti* realizados pela Secretaria Municipal de Saúde desde 1990, medidos pelo Levantamento de Índice Predial (LI), apresentam índices diferenciados de infestação dentro de Belo Horizonte-MG. No período de realização do ISDBH, o LI dos Distritos Sanitários era de 0,8% no Centro Sul, 2,2% no Leste e 3,2% no Distrito Sanitário de Venda Nova. A análise de oito levantamentos de índices de infestação no Município, realizados entre janeiro de 2003 a março de 2005, identificou a existência de 7.351 imóveis positivos, com apenas 69 dos focos (0,9%) em apartamentos. O principal reservatório identificado no período foi o vaso de planta (95%).

A renda, definida como diretamente ligada à infecção, pode indicar as condições de moradia, o acesso aos serviços de saneamento urbano e, principalmente, a qualidade geral de vida da região.

Varela, em estudo realizado em Girardot (Colômbia), ao relacionar as condições ambientais e socioeconômicas ao dengue, encontrou maior risco de transmissão da doença quando a qualidade da moradia era inadequada e o índice vetorial alto (acima de 3%).²⁴ Outros trabalhos, corroborando os achados sobre qualidade da habitação do presente estudo, foram apresentados por Costa e colaboradores²⁵ em São José do Rio Preto-SP e por Pontes e colaboradores²⁶ em Ribeirão Preto-SP.

A variável 'renda', definida como diretamente ligada à infecção, pode indicar as condições de moradia, o acesso aos serviços de saneamento urbano e, principalmente, a qualidade de vida da região, de um modo geral. Siqueira e colaboradores¹⁰ encontraram correlação entre baixa renda e infecção por dengue em inquérito domiciliar realizado no Município de Goiânia-GO, fato também apontado por Almeida¹⁹ e Varela.²⁴

Já em 1998, Costa e colaboradores mostraram que moradores de áreas com saneamento básico precário, moradias inadequadas e oportunidades culturais e educacionais limitadas apresentavam maiores incidências de infecção por dengue, quando comparados aos moradores de áreas de melhor padrão socioeconômico.²⁵ No ISDBH, contudo, as condições

de moradia (tipos de piso, telhado, instalação sanitária, abastecimento de água tratada e captação de esgoto) não se mostraram associadas a resultados sorológicos positivos. Possivelmente, as estratégias metodológicas diferentes dos estudos sejam responsáveis pelos resultados divergentes.

A variável 'mobilidade' sugere a hipótese de que a não-mudança de Município e/ou bairro e/ou casa contribuiu para a soropositividade, pois mantém o indivíduo exposto aos focos. Sabe-se que os focos geradores, os mais antigos em uma região, agregam fêmeas de *Aedes aegypti* de uma mesma família que, repetitivamente, fazem a postura nos mesmos reservatórios em um raio de aproximadamente 90 metros.²⁷

Focos geradores persistem durante as estações do ano e são de difícil identificação nas grandes cidades, dadas as particularidades dos equipamentos urbanos (galerias pluviais danificadas, galerias subterrâneas dos sistemas de eletricidade e telefonia, lajes não cobertas de diferentes edificações). A hipótese de que a não-mudança de Município e/ou bairro e/ou casa contribuiu para a soropositividade ainda não encontra sustentação na literatura e não pode ser analisada no ISDBH, o qual, em seu desenho, não previu maior detalhamento da condição de mobilidade e a necessária instrumentação para sua melhor aferição. A discussão dessa hipótese pretende suscitar estudos qualitativos, de caráter interdisciplinar, que contribuam para investigações mais apuradas e práticas eliminatórias mais eficientes dos focos geradores, antes da dispersão em focos temporários – aqueles que aparecem no período de chuvas e são de maior visibilidade para as ações de controle.

A região do Distrito Sanitário Leste, de ocupação antiga e forte identidade sociocultural, constituída por bairros que, em sua maioria, não apresentam mudança de uso ou crescimento populacional, abrigaria a típica moradia com condições para reprodução do vetor: casas com quintais sombreados e objetos de utilidade doméstica expostos a céu aberto, locais ideais para a postura de ovos do *Aedes aegypti*. Ressalta-se a característica limitada de dispersão do vetor pelo vôo (até 90 metros, aproximadamente), se comparada com a de outras espécies. É comum que a fêmea passe toda sua vida nas proximidades do local onde eclodiu,²⁷ assim como sua prole, desde que haja alimento para maturação dos ovos e abrigo para ovoposição. Estas condições são fundamentais para justificar a manu-

tenção de focos geradores em bairros e/ou regiões historicamente consolidados.

A mobilidade poderia expressar, ainda, uma variante da abordagem econômica e social da forma de ocupação do espaço. Estudos realizados por Caiaffa e colaboradores em Belo Horizonte-MG identificaram um padrão para as doenças vetoriais, encontrando aglomerações de altos índices dos eventos em regiões economicamente desfavorecidas, em contraponto aos baixos índices em regiões favorecidas, sugerindo uma participação de fatores ambientais na modulação dos eventos de origem vetorial.²⁸ Essas alterações, que induzem a mobilidade dos indivíduos e colaboram para a heterogeneidade da população, aliadas à facilidade de ambientação do *Aedes aegypti*, criam condições favoráveis à introdução, adaptação ou manutenção do vetor.

Os resultados aqui apresentados apontam a exposição de grande parte da população aos determinantes associados à infecção pelo dengue, com magnitudes diferentes para cada Distrito Sanitário estudado, o que, provavelmente, ocorre de forma semelhante em todo o Município de Belo Horizonte-MG. Denota-se que baixa renda é associada a soropositividade e que o tipo de moradia define a forma de ocupação do espaço mais ou menos propícia à infestação de vetores, desenhando-se, dessa forma, um perfil social e econômico do infectado na população estudada. Denota-se, também,

a associação da mobilidade do indivíduo com a infecção, ainda que de maneira diferenciada, nas regiões estudadas.

Algumas limitações enfrentadas por este estudo devem ser examinadas: no desenho de tipo observacional transversal, os eventos e seus determinantes foram mensurados simultaneamente, impossibilitando o estabelecimento de uma relação temporal. Erros de memória dos participantes, potencialmente presentes, em que os entrevistados podem não se lembrar corretamente de hábitos de vida e comportamentos, são, por característica, tempo-dependentes. Perdas diferenciais também ocorrem devido às não-respostas de pessoas selecionadas que se recusam a participar, fato comum em inquéritos populacionais. Ressalta-se, outrossim, que a necessidade de coleta de material biológico pode inibir essa participação.

Agradecimentos

A Maria Cristina Mattos de Almeida, da Gerência de Epidemiologia e Informação da Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte (SMSA-PBH); a Silvana Tecles Brandão, da Gerência Central de Controle de Zoonoses; e aos técnicos do Laboratório de Zoonoses e das Gerências Distritais de Controle de Zoonoses e Epidemiologia da SMSA-PBH.

Referências bibliográficas

1. Tauil PL. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública* 2002;18(3): 867-871.
2. Casali CG, Pereira MRR, Santos LMJG, Passos PNM, Fortes BPMD, Valencia LIO, 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.
3. Secretaria de Vigilância em Saúde. Dengue-Boletim [periódico na Internet] 51/2003 [acesso jan. 15]. Disponível em: http://dtr2001.saude.gov.br/svs/epi/dengue/boletim/pdfs/be_dengue_51_2003.pdf
4. Pan American Health Organization. Disease Prevention and Control. Dengue [monography on the Internet]. Washington (DC): PAHO [cited 2005 Feb. 20]. Available from: <http://www.paho.org/English/AD/DPC/CD/dengue-cases-2004.htm>
5. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Travassos da Rosa APA, Timbó MJ, Travassos da Rosa ES, Hascalon RL, et al. Epidemiologia de Dengue em Fortaleza, Ceará: inquérito soroepidemiológico aleatório. *Revista de Saúde Pública* 1998;32(5):447-454.
6. Figueiredo LTM, Cavalcante SMB, Simões MC. A dengue serologic survey of school children in Rio de Janeiro, Brazil, 1986 and 1987. *Bulletin of the Pan American Health Organization* 1990;24(2): 217-225.
7. Vasconcelos PFC, Lima JWO, Raposo ML, Rodrigues SG, Travassos da Rosa JFS, Amorim SMC, et al. Inquérito soroepidemiológico na Ilha de São Luís durante epidemia de dengue no Maranhão. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 1999;32(2):171-179.

8. Teixeira MG, Barreto LM, Costa MCN, Ferreira LDA, Vasconcelos PFC. Dinâmica de circulação do vírus da dengue em uma área metropolitana do Brasil. Informe Epidemiológico do SUS 2003;12(2):87-97.
9. Pessanha JEM, Di Lorenzo C, Costa MA, Moraes MHF, Leite APN, Santos FJR, et al. Soroprevalência de Dengue no Município de Belo Horizonte, MG – Resultados preliminares. Resumos do V Congresso Brasileiro de Epidemiologia; 2002 mar. 23-27; Curitiba (PR). São Paulo: Abrasco; 2002. p.43.
10. Siqueira JB, Martelli CMT, 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. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 2004;71(5):646-651.
11. Corrêa PRL, França E, Bogutchi TF. Infestação pelo *Aedes aegypti* e ocorrência da dengue em Belo Horizonte, Minas Gerais. Revista de Saúde Pública 2005;39(1):33-40.
12. Costa MA, Evangelista PA, Cunha MCM, Pessanha JEM. O controle do dengue em Belo Horizonte e seus múltiplos aspectos. Revista Planejar BH 1999;2:23-27.
13. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos municípios [dados na Internet]. Rio de Janeiro: IBGE [acesso 2004 fev. 2]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>
14. Teixeira MG, Barreto LM, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. Informe Epidemiológico do SUS 1999;8(4):5-33.
15. Assunção RM. Plano amostral para a pesquisa de perfil epidemiológico da Fundação Hemominas. Belo Horizonte: Fundação Hemominas; 1998. Mimeografado.
16. Marques RM, Berquó ES. Seleção da unidade de informação em estudos de tipo "survey". Um método para construção das tabelas de sorteio. Revista Brasileira de Estatística 1976;37(145):81-92.
17. 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. Journal Medical Virology 1996;48(1):102-107.
18. Pessanha JEM, Di Lorenzo C, Costa MA, Moraes MHF, Leite APN, Santos FJR, et al. Soroprevalência de dengue no município de Belo Horizonte, MG: investigando *bias* de participação em um inquérito através da análise de pequenas áreas geográficas. Resumos do V Congresso Brasileiro de Epidemiologia; 2002 mar. 23-27; Curitiba (PR). São Paulo: Abrasco; 2002. p.43.
19. Almeida. MCM, Caiaffa WT, Assunção RM, Proietti FA. Spatial vulnerability to Dengue in a Brazilian urban area during a 7-year surveillance. Journal of Urban Health [serial on the Internet]. [DOI 10.1007/s11524-006-9154-2]. Available from: <http://www.springerlink.com/content/uq16p25013455842/>
20. Rocco IM, Barbosa ML, Kanomata EHN. Simultaneous infection with Dengue 1 and 2 in a Brazilian patient. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo 1998;40(3):151-154.
21. Secretaria Municipal de Saúde de Belo Horizonte. Inquérito de soroprevalência de dengue no município de Belo Horizonte. Base de Dados em Epi Info, 2000. Belo Horizonte: Serviço de Controle de Zoonoses.
22. Gubler DJ. Cities sown epidemic dengue viruses. Nature Medicine 2004;10(2):129-130.
23. Donalisio MR, Glasser CM. Vigilância entomológica e controle de vetores do Dengue. Revista Brasileira de Epidemiologia 2002;3(5):259-272.
24. Varela SMF. Estudio ecológico de la fiebre del Dengue y el Dengue Hemorrágico en el municipio de Girardot, Colombia [dissertación]. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2003.
25. Costa AIP, Natal D. Distribuição espacial da dengue e determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil. Revista de Saúde Pública 1998;32(3):232-236.
26. Pontes RJS, Ruffino Neto A. Dengue em localidade urbana da Região Sudeste do Brasil: aspectos epidemiológicos. Revista de Saúde Pública 1994;28(3):218-227.
27. Canyon DV, Speare RS. A review of the Dengue Mosquito, *Aedes Aegypti* (Diptera: Culicidae), in Australia. Rural and Remote Environmental Health 2001;1(4):27-36.
28. Caiaffa WT, Almeida MCM, Oliveira CD, Friche AAL, Matos SG, Dias MAS, et al. O urbano sob o olhar da saúde: o caso de Belo Horizonte. Cadernos de Saúde Pública 2005;21(3):958-967.

Recebido em 08/02/2007
Aprovado em 27/03/2008