

# Indicadores de infestação larvária e influência do porte populacional na transmissão de dengue no estado de São Paulo, Brasil: um estudo ecológico no período de 2007-2008

doi: 10.5123/S1679-49742012000200002

## Larval infestation indicators and influence of population size on dengue transmission in the State of São Paulo, Brazil: an ecological study in the periodo 2007-2008

### Gerson Laurindo Barbosa

Diretoria de Combate a Vetores, Superintendência de Controle de Endemias, Secretaria de Estado da Saúde, Governo de São Paulo, São Paulo, Brasil

### Márcia Moreira Holcman

Diretoria de Combate a Vetores, Superintendência de Controle de Endemias, Secretaria de Estado da Saúde, Governo de São Paulo, São Paulo, Brasil

### Mariza Pereira

Diretoria de Combate a Vetores, Superintendência de Controle de Endemias, Secretaria de Estado da Saúde, Governo de São Paulo, São Paulo, Brasil

### Antonio Henrique Alves Gomes

Diretoria de Combate a Vetores, Superintendência de Controle de Endemias, Secretaria de Estado da Saúde, Governo de São Paulo, São Paulo, Brasil

### Dalva Marli Valério Wanderley

Diretoria de Combate a Vetores, Superintendência de Controle de Endemias, Secretaria de Estado da Saúde, Governo de São Paulo, São Paulo, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** descrever indicadores de infestação larvária e analisar a associação entre ocorrência de dengue, porte populacional e distância entre municípios no estado de São Paulo. **Métodos:** estudo ecológico utilizando indicadores larvários, segundo tipo de imóvel, e regressão logística. Foram utilizados dados dos sistemas da Superintendência de Controle de Endemias (Sucen) e do Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) dos anos 2007 e 2008. **Resultados:** o Índice de Infestação Predial e a positividade de Pontos Estratégicos e Imóveis Especiais apresentaram valores maiores em municípios com dengue. Nos municípios contidos num raio de 50km dos municípios-pólo, a chance de ocorrência de dengue foi o dobro dos municípios mais distantes. Naqueles com população maior que 50.000 habitantes, a chance de ocorrência de dengue foi cinco vezes aquela em municípios menores. **Conclusão:** é evidenciada a importância da adoção de estratégias de controle baseadas nos indicadores entomológicos, sobretudo nos municípios de grande porte.

**Palavras-chave:** *Aedes*; Controle de Vetores; Dengue; Densidade Demográfica; Estudos Ecológicos.

## Abstract

**Objective:** to describe larval indicators and analyze the association of occurrence of dengue and population size and distance between municipalities in the State of São Paulo, Brazil. **Methods:** ecological study utilizing larval indicators according to property type and logistic regression. The data was obtained from the systems of Endemics Control Bureau and Center of Epidemiological Vigilance in 2007 and 2008. **Results:** household Index Infestation and positivity of Strategic Points and Special Property were higher in municipalities with dengue. The chance of occurrence of dengue in municipalities less than 50km away from the major municipalities was twice as likely. The municipalities with populations greater than 50.000 inhabitants had five times more chance of dengue occurrence compared to the small municipalities. **Conclusion:** this study emphasizes the importance of adopting control strategies based on entomological indicators, especially in big municipalities.

**Key words:** *Aedes*; Vector Control; Dengue; Population Density; Ecological Studies.

### Endereço para correspondência:

Diretoria de Combate a Vetores, Superintendência de Controle de Endemias, Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Rua Paula Souza, 166, 1º andar, Luz, São Paulo-SP, Brasil. CEP: 01027-000  
E-mail: gersonbarbosa@yahoo.com.br

## Introdução

O dengue é uma doença febril aguda, provocada por vírus transmitido pela picada do mosquito *Aedes aegypti* infectado, com evolução benigna na maioria dos casos embora possa apresentar manifestações mais graves, complicações e óbitos. A Organização Mundial da Saúde – OMS – estima a ocorrência de até 50 milhões de infecções anualmente, com aproximados 20.000 óbitos em mais de 100 países endêmicos.<sup>1</sup>

No Brasil, após a reinfestação por *Ae. aegypti*, os primeiros casos registrados aconteceram em Roraima, no ano de 1981.<sup>2</sup> Em meados da década de 1980, ocorreram epidemias nos estados do Ceará, Alagoas, Bahia e Rio de Janeiro. Posteriormente, houve dispersão da transmissão para todas as macrorregiões do país.

No Estado de São Paulo, os primeiros casos foram registrados em 1987. No verão de 1990-1991, uma epidemia teve início em Ribeirão Preto-SP, alastrando-se para mais de 50 outros municípios da região. Nos últimos anos, as epidemias de dengue foram frequentes no Estado, apresentando alta intensidade e circulação dos sorotipos DENV 1 (detectado em 1987), DENV 2 (detectado em 1997) e DENV 3 (detectado em 2002).<sup>3</sup> Entre os anos 2000 e 2008, a incidência da doença variou de 7,9 em 2004 a 225,2 em 2007.<sup>4,5</sup>

*Apesar dos investimentos para o controle do vetor, o dengue tem apresentado incidência elevada em muitas regiões do estado de São Paulo e frequentes epidemias têm agravado o quadro epidemiológico regional.*

A dinâmica da transmissão é modulada por fatores macro e microdeterminantes. Fatores de risco ambiental, como latitude, temperatura e umidade relativa, e fatores sociais, como densidade populacional, saneamento básico e atitudes da população frente ao problema são macrodeterminantes dessa dinâmica. Os microdeterminantes são aqueles relativos ao próprio hospedeiro, como idade, grau de imunidade, ocupação e condições específicas de saúde, além da densidade de fêmeas de *Ae. aegypti*, frequência de alimentação, susceptibilidade inata à infecção, disponibilidade de criadouros, entre outros.<sup>6</sup>

As ações preconizadas pelo Ministério da Saúde para reduzir a incidência de dengue estão centradas no controle do vetor.<sup>7</sup> Os indicadores entomológicos tradicionalmente utilizados pelos programas de controle para monitorar as populações de *Ae. aegypti* são baseados na presença/ausência de formas imaturas. Uma das dificuldades é estabelecer indicadores que estimem a densidade de *Ae. aegypti* e a ocorrência de dengue em uma determinada população.<sup>8-10</sup>

Desde o ano de 2002, o Programa de Controle de Dengue do Estado de São Paulo preconiza medidas de vigilância e controle vetorial levando em consideração o tipo de imóvel na dispersão e na infestação do vetor. Determinados imóveis, como borracharias, oficinas, ferros-velhos, entre outros, ao manter numerosos recipientes ou intercâmbio de mercadorias, são classificados pelo Programa como Pontos Estratégicos (PE). Além destes, os imóveis não residenciais de grande porte, como escolas, presídios, clubes, hospitais e outros, por servirem à elevada circulação de pessoas e contarem com a presença de potenciais criadouros, favorecem a transmissão, sendo por isso classificados como Imóveis Especiais (IE). Nos imóveis residenciais e naqueles não incluídos como PE ou IE, a medição da infestação é realizada pelo Índice de Infestação Predial.

Apesar dos investimentos para o controle do vetor, o dengue tem apresentado incidência elevada em muitas regiões do Estado de São Paulo e frequentes epidemias têm agravado o quadro epidemiológico regional. Este trabalho objetivou descrever os indicadores de infestação larvária e analisar a associação entre a ocorrência de dengue, o porte populacional e a distância entre municípios.

## Métodos

Trata-se de um estudo ecológico realizado no Estado de São Paulo, onde se registrou, no ano de 2008, 532 municípios – 82,5% dos 645 municípios do estado – infestados por *Ae. aegypti*. Foram avaliados os anos de 2007, com elevada incidência de dengue (225,2 por 100.000 habitantes), e 2008, com baixa incidência (18,0 por 100.000 habitantes). Nos dois anos de avaliação, mais de 70,0% dos casos ocorreram nos meses de janeiro a abril.<sup>4</sup> Os municípios avaliados foram divididos em dois grupos, segundo a ocorrência ou não de transmissão de dengue para cada ano de estudo. Municípios em que o número de casos confirmados

foi superior a 5 foram classificados como municípios 'com dengue'; e aqueles com número inferior de casos, municípios 'sem dengue'. Os casos de dengue foram obtidos no Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo.<sup>5</sup>

Os dados entomológicos foram extraídos do Sistema de Informação de Atividades de Controle de *Aedes aegypti* – Sisaed – e do Sistema de Informação de Vigilância de *Aedes aegypti* – AEDES –, ambos desenvolvidos pela Superintendência de Controle de Endemias (Sucen) e utilizados no acompanhamento do Programa de Controle de Dengue do Estado de São Paulo. A periodicidade prevista na Norma Técnica para determinação do nível do índice de infestação predial (IIP) é trimestral. Os Pontos Estratégicos – PE – são trabalhados com periodicidade quinzenal, enquanto os Imóveis Especiais – IE – têm periodicidade de um a três meses, conforme a classificação de risco.<sup>11,12</sup> Foi calculada a média dos indicadores entomológicos obtidos mensalmente, em cada grupo de municípios 'com dengue' e 'sem dengue', no período de janeiro de 2007 a dezembro de 2008. Neste período, trabalhou-se cerca de 1 milhão de imóveis para determinação do IIP, em cada ano, com uma média mensal em torno de 140 municípios avaliados. Para o cálculo da positividade de PE, foram trabalhadas, aproximadamente, 180 mil edificações por ano, com média mensal de 400 municípios avaliados. Na composição das médias dos IE, avaliou-se cerca de 48 mil imóveis por ano, em aproximadamente 160 municípios/mês.

Nos levantamentos de campo para a determinação do IIP, foi utilizada amostragem probabilística por conglomerados, conforme metodologia preconizada por Alves.<sup>13</sup> Em cada imóvel inspecionado, foi registrada a presença de potenciais criadouros (recipientes existentes), com água (recipientes pesquisados) e com presença de *Ae. aegypti* (recipientes positivos). Foram calculados os seguintes indicadores entomológicos:

#### Índice de Infestação Predial

$$\text{IIP} = \frac{\text{Imóveis positivos}}{\text{Imóveis pesquisados}} \times 100$$

#### Positividade de Imóveis Especiais

$$\text{IE} = \frac{\text{Número de imóveis especiais positivos}}{\text{Total de imóveis especiais pesquisados}} \times 100$$

#### Positividade de Pontos Estratégicos

$$\text{PE} = \frac{\text{Número de pontos estratégicos positivos}}{\text{Total de pontos estratégicos pesquisados}} \times 100$$

Todos os recipientes encontrados foram agrupados, resultando nos seguintes tipos:

- inservíveis – latas, potes, frascos;
- vasos – pratos de vasos e xaxins, plantas na água e ornamentais;
- pneus;
- caixas d'água – barril, latão;
- fixos – calhas, lajes, ralos; e
- bebedouros.

Os tipos de recipientes foram avaliados segundo o número médio de recipientes pesquisados por imóvel e a distribuição percentual dos recipientes positivos, nos dois grupos de municípios e nos dois períodos.

Para avaliar a associação entre a ocorrência de dengue e determinadas características dos municípios, empregou-se a técnica de análise de regressão logística utilizando-se o modelo univariado, em que constavam a variável dependente ('com dengue' e 'sem dengue') e uma variável independente de cada vez.<sup>14</sup> A força da associação foi medida por *Odds ratio* (OR), estimada pelo método de máxima verossimilhança; e sua significância estatística, avaliada com intervalo de confiança (IC) de 95%. As análises foram processadas pelo aplicativo R versão 2.8.1.

Foram utilizadas as seguintes características dos municípios como variáveis independentes:

- Distância do município-pólo – determinada mediante modelo matemático, utilizando-se como base de cálculo as coordenadas geográficas extraídas de uma base de dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), convertidas em coordenadas planas (UTM); foram selecionados municípios de grande porte (população superior a 100.000 habitantes), considerados pólos de influência regional, que apresentaram epidemias de dengue em pelo menos dez dos últimos 12 anos, a saber, Araçatuba, Araraquara, Araras, Barretos, Bauru, Birigui, Campinas, Catanduva, Guarujá, Marília, Ribeirão Preto, Santa Bárbara d'Oeste, Santos, São José do Rio Preto, São Vicente e Sertãozinho; com base na possibilidade de deslocamentos diários e frequentes da população, considerou-se a distância de 50 quilômetros (medidos a partir do centróide de cada município) entre os municípios-

pólo e sua vizinhança; os municípios com distancia maior que 50km dos pólos foram considerados de menor influencia para a ocorrência de dengue;

- Porte populacional, classificado em cinco categorias – municípios com menos de 10.000 habitantes, entre 10.000 e 30.000 habitantes, entre 30.000 e 50.000 habitantes, entre 50.000 e 100.000 habitantes e com mais de 100.000 habitantes; os municípios mais populosos foram considerados com maior chance da ocorrência de dengue.

O presente estudo foi realizado com base em dados secundários. Seus resultados são apresentados de forma agregada, garantindo o sigilo das informações individuais e sem envolver qualquer identificação do cidadão.

## Resultados

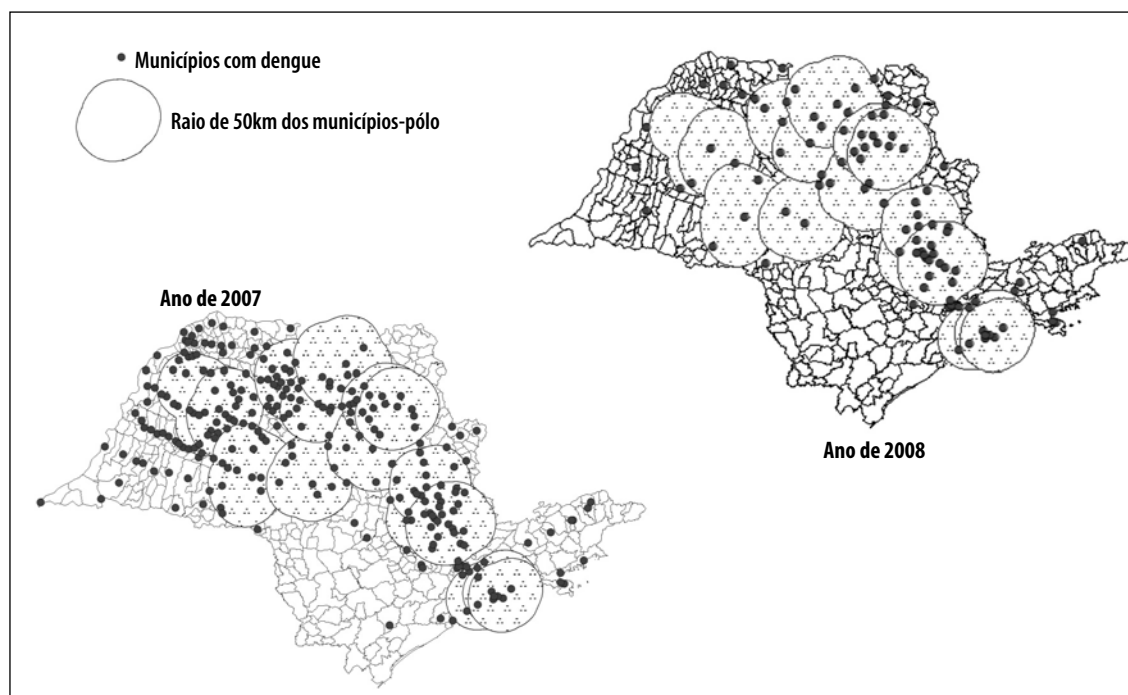
Cerca de 80,0% dos casos registrados nos anos considerados ocorreram em municípios com mais de 50.000 habitantes. No ano de 2007, 266 municípios foram classificados ‘com dengue’, segundo o critério definido por este estudo; no ano de 2008, foram assim classificados 99 municípios. Na Figura

1, observa-se o raio de delimitação da distância de 50km entre os municípios-pólo e a vizinhança: para os dois anos do estudo, a maior quantidade de pontos (municípios ‘com dengue’) encontra-se dentro desses limites.

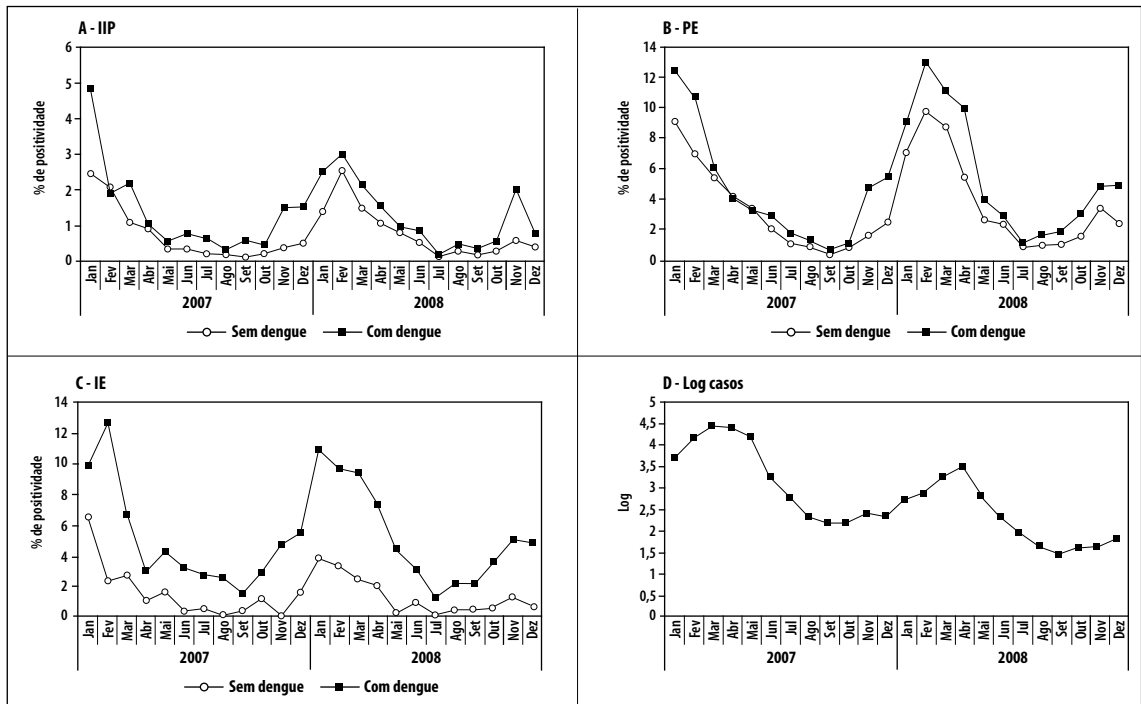
A Figura 2 mostra a distribuição dos indicadores larvários IIP, PE e IE. Aqui, os maiores valores registrados referem-se aos períodos mais quentes do ano, destacando-se os indicadores PE e IE, mais elevados que o IIP. Nota-se comportamento semelhante dos três indicadores quanto à sazonalidade; porém, os valores médios nos municípios ‘com dengue’ superaram os observados nos municípios ‘sem dengue’, para os três indicadores.

O número médio mensal de recipientes contendo água e objetos de pesquisa entomológica, ao longo do período 2007-2008, sofreu variação entre 0,7 e 2,2 recipientes pesquisados por imóvel. O conjunto dos municípios ‘com dengue’ apresentou, em 22 dos 24 meses avaliados, valores mais altos (Figura 3).

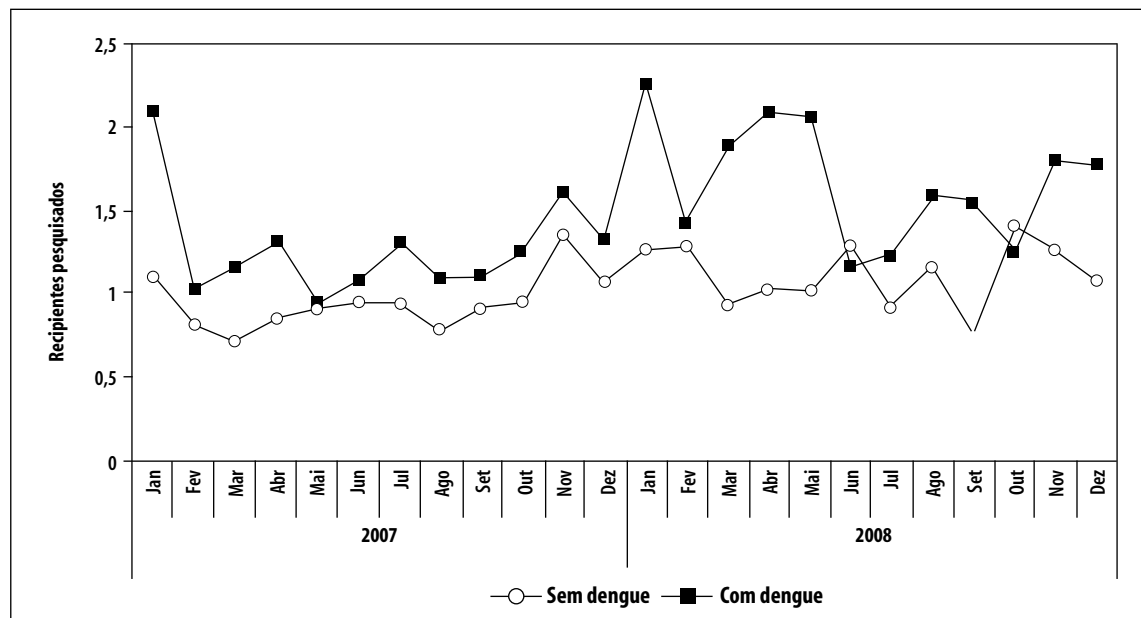
A avaliação de recipientes segundo os tipos considerados mostra distribuição semelhante dos recipientes positivos, tanto em 2007 como em 2008, nos dois grupos, em relação à ocorrência de transmissão da



**Figura 1 - Raios de distância (50km) entre municípios-pólo e municípios com transmissão de dengue no estado de São Paulo, Brasil, 2007 e 2008**



**Figura 2 - Indicadores entomológicos mensais de *Aedes aegypti* e logaritmo do número de casos de dengue [A – Índice Predial (IP) –; B – positividade de Pontos Estratégicos (PE) –; C – positividade de Imóveis Especiais (IE) –; e D – logaritmo do número de casos mensais de dengue] no estado de São Paulo, Brasil, janeiro de 2007 a dezembro de 2008**



**Figura 3 - Número de recipientes pesquisados por imóvel segundo grupo de municípios com e sem dengue no estado de São Paulo, Brasil, janeiro de 2007 a dezembro de 2008**

doença (Figura 4). Os tipos de recipientes inservíveis e vasos foram os mais frequentes, correspondendo a cerca de 70,0% dos recipientes com presença de *Ae. aegypti*. No tipo fixo, foram encontradas frequências entre 4,6 e 12,6%, enquanto nas caixas d'água, essa frequência variou entre 8,6 e 16,0%. Os valores mais altos foram encontrados nos municípios 'com dengue'.

Finalmente, a Tabela 1 apresenta os resultados da regressão logística. Observa-se, nos municípios situados no alcance do raio de 50km, uma chance de ocorrência de dengue de duas vezes maior que a dos municípios mais distantes. Com referência ao porte populacional, quanto maior a população, maior foi a chance de ocorrência de dengue: de 1.9 a 7.9 vezes, comparada à dos municípios menores, em 2007. No ano de 2008, os dados indicam o mesmo comportamento: quanto maior a população, maior foi a chance de ocorrência da doença, embora a estimativa tenha sido menos precisa em função do número reduzido de municípios.

### Discussão

O presente estudo revelou que os casos de dengue registrados no Estado de São Paulo, no período

2007-2008, concentraram-se em municípios de maior porte populacional. Tanto o porte populacional quanto a proximidade com os municípios-pólo da região estiveram diretamente associados à ocorrência de dengue. O estudo também demonstrou que nos municípios com transmissão de dengue, os indicadores larvários apresentaram valores maiores quando comparados aos dos municípios que não apresentaram casos da doença.

Nos programas de controle de vetores, a vigilância entomológica é fundamental para a avaliação do impacto das medidas de controle e realização de ajustes nas ações implementadas.<sup>15</sup>

Os indicadores larvários, com base na detecção da presença de *Ae. aegypti*, são apontados como de capacidade limitada para estimar a população de mosquitos adultos, haja vista o distanciamento entre as fases do ciclo de vida e o fato de não levarem em conta a produtividade dos recipientes.<sup>16,17</sup> No estudo em tela, os indicadores entomológicos apresentaram-se mais elevados no grupo de municípios onde houve transmissão de dengue, para os dois anos avaliados, indicando que o nível de infestação larvária implicou diferentes situações de transmissão. Não obstante a diferença na intensidade da transmissão entre os dois anos estudados, com redução de 62,8% no número

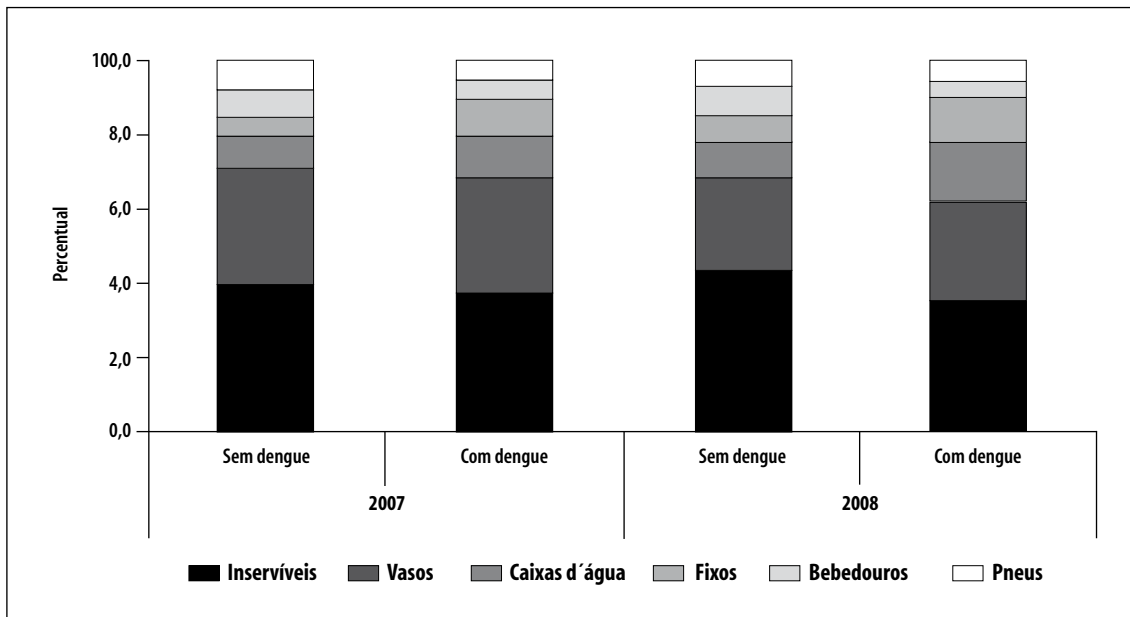


Figura 4 - Distribuição percentual dos recipientes positivos segundo tipo e grupo de municípios com e sem dengue no estado de São Paulo, Brasil, 2007 e 2008

**Tabela 1 - Regressão logística univariada da associação entre transmissão de dengue e características dos municípios no estado de São Paulo, Brasil, 2007 e 2008**

Variáveis independentes	2007				OR <sup>a</sup>	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>	
	Municípios 'com dengue'		Municípios 'sem dengue'				
Distância de município-pólo	N	%	N	%			
Mais que 50km	129	42,6	174	57,4	1,0	–	–
Até 50km	137	59,8	92	40,2	2,0	1,4	2,9
<b>População</b>							
Até 10.000 habitantes	83	34,9	155	65,1	1,0	–	–
De 10.001 a 30.000 habitantes	67	50,8	65	49,2	1,9	1,3	3,0
De 30.001 a 50.000 habitantes	33	58,9	23	41,1	2,7	1,5	4,9
De 50.001 a 100.000 habitantes	32	74,4	11	25,6	5,4	2,6	11,3
Mais de 100.000 habitantes	51	81,0	12	19,0	7,9	4,0	15,7
	2008				OR <sup>a</sup>	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>	
	Municípios 'com dengue'		Municípios 'sem dengue'				
Distância de município-pólo	N	%	N	%			
Mais que 50km	40	13,2	263	86,8	1,0	–	–
Até 50km	59	25,8	170	74,2	2,3	1,5	3,6
<b>População</b>							
Até 10.000 habitantes	9	3,8	229	96,2	1,0	–	–
De 10.001 a 30.000 habitantes	9	6,8	123	93,2	1,9	0,7	4,8
De 30.001 a 50.000 habitantes	18	32,1	38	67,9	12,1	5,1	28,8
De 50.001 a 100.000 habitantes	22	51,2	21	48,8	26,7	10,9	65,2
Mais de 100.000 habitantes	41	65,1	22	34,9	47,4	20,4	110,3

a) Odds ratio

b) Intervalo de confiança de 95%

de municípios com transmissão em 2008 e acentuada queda no número de casos notificados, os indicadores entomológicos mostraram que o nível de infestação e as flutuações na densidade vetorial foram semelhantes nos dois períodos, e que valores maiores corresponderam ao conjunto de municípios 'com dengue'.

Estudo realizado em Cuba<sup>18</sup> encontrou índices larvários mais elevados em agrupamentos de áreas, vizinhanças e blocos com casos de dengue, comparativamente a agrupamentos semelhantes sem casos de dengue. No Estado de Goiás, o estudo de Souza e colaboradores<sup>19</sup> demonstrou que o IIP e os casos de dengue apresentaram aumento dos valores nos meses mais quentes e chuvosos (janeiro a abril). Outras pesquisas, ao avaliar informações de diferentes estados e localidades no Bra-

sil, apuraram para o estado do Rio de Janeiro e para o município de Tupã-SP maior número de casos de dengue na estação mais chuvosa do ano.<sup>20-22</sup>

Destaca-se a importância dos imóveis classificados como PE e IE, que atingiram mais de 10,0% de positividade no período mais favorável, enquanto o IIP alcançou valor inferior a 5,0% no período correspondente. Esses dados apontam para a necessidade de implementar estratégias específicas nesses locais, especialmente em períodos de epidemia. Imóveis com acúmulo de recipientes (PE) podem manter a infestação na área e dificultar a diminuição da infestação vetorial; ou ainda, imóveis com grande circulação de pessoas (IE) podem disseminar o vírus da dengue rapidamente. Nos municípios paulistas, os picos de

infestação vetorial observados corresponderam aos períodos de maior transmissão da doença e os níveis de infestação foram semelhantes, nos dois anos estudados. A diferença na força da transmissão, caracterizada pelos coeficientes de incidência em 2007 (225,2) e 2008 (17,9), entretanto, deixa claro que a dinâmica da transmissão de dengue é complexa, de modo que a determinação de fatores de risco inclui aspectos distintos, de difícil mensuração. Todavia, carecemos de inquéritos soropidemiológicos que elucidem, no tempo e no espaço, a imunidade da população aos vários sorotipos.

Os tipos de recipientes com presença de *Ae. aegypti* mais frequentes no ambiente urbano foram inservíveis e vasos, relacionados ao acondicionamento inadequado de resíduos sólidos e às questões culturais. Trata-se de um ponto de difícil intervenção para as autoridades sanitárias, pois implica mudanças nos hábitos da população. Estudo de Chiaravalloti-Neto<sup>23</sup> sobre município endêmico no estado de São Paulo mostrou que, a despeito de seu conhecimento sobre a doença e o vetor, a população local não foi capaz de eliminar seus criadouros domésticos. Outro estudo, realizado em área não endêmica do estado do Rio Grande do Sul, apresentou resultados semelhantes, de não associação entre conhecimento sobre dengue e presença de criadouros no domicílio.<sup>24</sup> Nos dois grupos de municípios aqui avaliados, verificou-se elevada disponibilidade de potenciais criadouros, dispostos no ambiente domiciliar durante todos os meses do ano. O objetivo de reduzi-los, na prática, representa um enorme desafio para a Saúde Pública. Em quase todos os meses avaliados, o número médio de recipientes pesquisados por imóvel foi maior nos municípios 'com dengue'. A distribuição percentual dos tipos de recipientes positivos apresentou, nos municípios 'com dengue', diferenças mais acentuadas em fixos e caixas d'água, nos dois anos pesquisados. Diversos autores destacam a importância desses tipos de recipientes, pouco frequentes no ambiente, embora de elevada produtividade, e que, ademais, requerem medidas específicas de controle.<sup>16,17</sup> Pereira,<sup>25</sup> ao estudar o município de Santos-SP, descreveu a alta frequência de recipientes considerados pouco produtivos (entre eles: vasos, latas, potes e materiais inservíveis) e baixa frequência dos recipientes considerados mais produtivos (entre eles: calhas, peças e materiais de construção, e outros recipientes fixos) em três bairros que não apresentavam problemas de abastecimento de água.

O tamanho da população mostrou-se importante na ocorrência de dengue, no presente estudo. Tal fato já se vem observando nas avaliações do programa no Estado de São Paulo, que subsidiaram, desde o início da década passada, discussões com gestores municipais. Nos municípios de maior porte, o controle vetorial torna-se mais oneroso devido à estrutura física e recursos humanos necessários para sua adequada execução. Quando da ocorrência de casos, a ausência de cobertura oportuna – e integral – das áreas com circulação de vírus facilita sua disseminação em curto espaço de tempo. Nas cidades menores, cuja proximidade era inferior a 50km de cidades-pólo (cidades grandes) com histórico de epidemias de dengue em dez ou mais anos, o risco estimado para ocorrência da doença foi significativamente maior. Câmara e colaboradores<sup>26</sup> citam que cidades-pólo ou cidades atrativas podem ajudar a disseminar a dengue e seu vetor pelo país: essas cidades atraem trabalhadores, turistas, visitantes, estudantes, indivíduos passíveis de serem portadores do vírus ao retornarem para seu lugar de origem.

A despeito dos esforços empregados em treinamento, capacitação, supervisão e padronização de atividades de controle vetorial, a existência de um grande número de municípios e distintas realidades epidemiológicas implica a necessidade de diferentes critérios a serem adotados na execução dessas ações. Esses fatos poderiam constituir limitações para o presente estudo, comuns quando se utilizam fontes de dados secundários. Outra situação apontada por Pereira<sup>27</sup> em estudos ecológicos é a obtenção de correlações mais altas que em estudos individuais, dada a dificuldade de se obter o controle de outras variáveis não mensuráveis ou mesmo indisponíveis, atuantes na transmissão de dengue.

O dengue, um dos grandes problemas de Saúde Pública, pode-se agravar, todavia, em função de desigualdades socioeconômicas e infraestruturais. É importante considerar o efeito de diferentes formas de agregação espaço-temporal e, nesse sentido, destaca-se a adoção de estratégias de controle diferenciadas, segundo os tipos de imóveis e a agilidade na mobilização da estrutura de campo – principalmente nos municípios de maior porte –, a priorização de áreas onde se inicia a transmissão – com o objetivo de bloquear a circulação viral –, assim como a intensificação da vigilância na detecção precoce de casos em



municípios próximos a pólos regionais. A análise dos indicadores entomológicos, por sua vez, mostrou que o comportamento do *Ae. aegypti* deve ser considerado em diferentes situações, adotando-se procedimentos metodológicos complementares que permitam uma abordagem mais aprofundada da situação epidemiológica e auxiliem o planejamento e desenvolvimento de intervenções mais eficazes.

## Referências

1. World Health Organization. Dengue and other vector borne arboviral diseases [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2010 [cited 18 Nov. 2010]. Available from <http://www.who.int/denguecontrol/en/index.html>
2. Osanai CH, Rosa APAT, Tang AT, Amaral RS, Passos ADC, Tauil PL. Surto de dengue em Boa Vista, Roraima. *Revista do Instituto de Medicina Tropical*. 1983; 25(1):53-54
3. Secretaria de Estado da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica. Superintendência de Controle de Endemias. Instituto Adolfo Lutz. Informe técnico [Interne]. [acessado em 10 fev. 2012] Disponível em [http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/pdf/if11\\_dengue1005.pdf](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/pdf/if11_dengue1005.pdf)
4. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica. Dengue em números [Internet]. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2010 [acessado em 18 nov. 2010]. Disponível em [http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/deng07\\_n2012.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/deng07_n2012.htm)
5. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica. Dengue: dados estatísticos [Internet]. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2010 [acessado em 18 nov. 2010]. Disponível em [http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/dengue\\_dados.html](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/dengue_dados.html)
6. Organización Panamericana de la Salud. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. Washington: OPS; 1995.
7. Teixeira MG, Barreto ML, Guerra Z. Epidemiologia e medidas de prevenção do Dengue. *Informe Epidemiológico do SUS*. 1999; 8(4):5-33.
8. Focks DA. A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. Geneva: WHO; 2003
9. Romero-Vivas CME, Falconar AKI. Investigation of relationships between *Aedes aegypti* egg, larvae, pupae, and adult density índices where their main breeding sites were located indoors. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 2005; 21(1):15-21.
10. Focks DA. Multicountry study of *Aedes aegypti* pupal productivity survey methodology: findings and recommendations. London: World Health Organization; 2006.
11. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Superintendência de Controle de Endemias. Normas e orientação técnica para vigilância e controle de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2002. Mimeografado
12. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Superintendência de Controle de Endemias. Normas e orientação técnica para vigilância e controle de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo; 2005. Mimeografado
13. Alves MCGP, Silva NN. Simplificação do método de estimação da densidade larvária de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*. 2001; 35(5):467-473.
14. Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons; 2000.
15. Donalísio MR, Glasser CM. Vigilância entomológica e controle de vetores do Dengue. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2002; 5(3):259-272.
16. Tun-Lin W, Kay BH, Barnes A. Understanding productivity, a key to *Aedes aegypti* surveillance. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1995; 53(6):595-601.

## Contribuição dos autores

Barbosa GL e Holcman MM participaram da análise estatística, interpretação dos dados, redação e revisão do manuscrito.

Wanderley DMV, Pereira M e Gomes AHA participaram da interpretação dos dados, redação e revisão do manuscrito.

17. Focks DA, Chadee DD. Pupal survey: an epidemiologically significant surveillance method for *Aedes aegypti*: an example using data from Trinidad. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 1997; 56(2):159-167.
18. Sanchez L, Vanlerberghe V, Alfonso L, Marquetti MC, Guzman MG, Bisset J, et al. *Aedes aegypti* larval indices and risk for dengue epidemics. *Emerging Infectious Diseases*. 2006; 12(5):800-806.
19. Souza SS, Silva IG, Silva HHG. Associação entre incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti* no estado de Goiás. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2010; 43(2):152-115.
20. Siqueira JB Jr, Martelli CM, Coelho GE, Simplicio AC, Hatch DL. Dengue and dengue hemorrhagic fever, Brazil, 1981-2002. *Emerging Infectious Diseases*. 2005; 11(1):48-53.
21. Câmara FP, Theophilo RLG, Santos GT, Pereira SFG, Câmara DCP, Matos RRC. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2007; 40(2):192-196.
22. Barbosa GL, Lourenço RW. Análise da distribuição espaço-temporal de dengue e da infestação larvária no município de Tupã, Estado de São Paulo. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2010; 43(2):145-151.
23. Chiaravalloti Neto F, Moraes MS, Fernandes MA. Avaliação dos resultados de atividades de incentivo à participação da comunidade no controle da dengue em um bairro periférico do município de São José do Rio Preto, São Paulo, e da relação entre conhecimentos e práticas desta população. *Cadernos de Saúde Pública*. 1998;14 Suppl 2:S101-109.
24. Caregnato FF, Fetzer LO, Weber MA, Guerra T. Educação ambiental como estratégia de prevenção à dengue no bairro do Arquipélago, Porto Alegre, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*. 2008; 6(2):131-136.
25. Pereira M. Produtividade de habitats larvários de *Aedes aegypti*. Santos, Estado de São Paulo [Tese de Doutorado]. São Paulo (SP): Faculdade de Saúde Pública da USP; 2001.
26. Câmara FP, Theophilo RLG, Santos GT, Pereira SRFG, Câmara DCP, Matos RRC. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 2007; 40(2):192-196.
27. Pereira MG. *Epidemiologia Teoria e Prática*. Guanabara Koogan; 1995.

Recebido em 15/04/2011  
Aprovado em 26/04/2012