

## **Avaliação da atividade de controle químico de vetores com ultra baixo volume em áreas com transmissão de dengue dos municípios de Hortolândia e Sumaré, SP**

### ***An evaluation of ultra low volume insecticide sprays application for dengue control in areas of Hortolândia e Sumaré municipalities, SP, Brazil***

**Renata Caporalle Mayo; Valmir Roberto Andrade; Odair Ferreira Leite; Virgília Luna Castor de Lima**

Serviço Regional 5. Superintendência de Controle de Endemias. Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Campinas, SP, Brasil

#### **RESUMO**

A epidemia de dengue ocorrida no verão de 2006/2007 foi a maior registrada no Estado de São Paulo, até então. Os municípios de Hortolândia e Sumaré apresentaram níveis importantes de transmissão. Para reduzir rapidamente a quantidade de mosquitos alados e auxiliar a interrupção da transmissão nas áreas com maior número de casos, a Sucen organizou equipes para realizar aplicação domiciliar de inseticida a ultra baixo volume (UBV) com atomizadores costais portáteis, complementando as atividades dos municípios, que eram principalmente de eliminação dos criadouros. Este estudo tem como objetivo avaliar o trabalho dessas equipes, realizado em abril de 2007, nos municípios citados. Em Hortolândia, realizou-se estudo descritivo comparando-se medições de infestação e de ocorrência de casos antes e depois das referidas atividades. Em Sumaré, foi avaliada apenas a ocorrência de casos, tendo sido realizado inquérito para avaliar a opinião das pessoas sobre a atividade. Observou-se que houve redução acentuada na positividade e densidade de ovos nas armadilhas, instaladas na semana seguinte à realização da atividade de controle químico. Na segunda semana já ocorreu um aumento na positividade e densidade de ovos. Não se pôde determinar o efeito da nebulização domiciliar sobre o número de casos porque ela foi realizada com a transmissão já em queda. A aceitação e avaliação do efeito da atividade pela população são boas. Concluiu-se que para que essas medidas sejam efetivas a remoção dos criadouros tem de ser drástica e se repetir nas semanas seguintes, auxiliada por um trabalho educativo intenso para evitar a formação de novos criadouros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dengue. Controle químico. Ultra baixo volume.

### ABSTRACT

The 2006/2007 dengue epidemic was the greatest in São Paulo state until those years. Hortolândia and Sumaré municipalities showed high transmission levels. The Institution that coordinate the state control Program, SUCEN, organized especial teams for domiciliary space ultra low volume sprays application to reduce quickly the adult vectors population and consequently help municipalities staff to interrupt transmission in higher transmission areas. The municipality teams work mainly removing the recipients serving as vectors breeding sites. The aim of this paper is to evaluate these SUCEN especial teams control activities. It is a descriptive study where vector infestation levels are compared before and after. Number of dengue confirmed cases is also compared. In Sumaré, it was done a survey inquiring residents, in the study area, about the insecticide application. It was observed an intense reduction in ovitramp positivity and egg density in the week after control activity. Though, in next week ovitramp positivity and egg density values were higher. It was not possible to determine the effect of these special team domiciliary space ultra low sprays application in reducing the number of dengue cases because when it began the case number was already descendent. The activity was well evaluated and well accepted by the people living in the area. The conclusion is that is necessary to remove hardly the breeding sites, before the activity and in the weeks after it, associated with health education, to maintain low infestation levels.

**KEY WORDS:** Dengue. Quemical control. Ultra low volume sprays application.

### INTRODUÇÃO

Há mais de duas décadas epidemias de dengue vêm acometendo a população brasileira, com progressivo agravamento do quadro epidemiológico. Observam-se incidências cada vez mais elevadas e o acometimento de maior número de municípios ao longo do tempo. Ao lado disso, observa-se aumento do número de casos de dengue hemorrágico aliado a altas taxas de letalidade. Trata-se de um problema de

saúde pública que desafia as autoridades responsáveis pelo seu controle.<sup>1</sup>

O Estado de São Paulo segue o Brasil nesse panorama. A epidemia ocorrida no verão correspondente aos anos de 2006/2007 foi a maior registrada no território paulista, até então, com a ocorrência de 92.345 casos. A região de Campinas foi responsável por 15,3% desse total.<sup>2</sup> Nessa região o início da transmissão

se deu a partir de 1995, com picos de transmissão nos verões de 1997/1998, 2001/2002 e 2006/2007. Seus municípios de grande e médio portes é que têm apresentado os maiores indicadores de transmissão. Nesse grupo os municípios de Hortolândia e Sumaré, que na epidemia do verão 2006/2007 apresentaram os maiores coeficientes de incidência da região, como mostra a Tabela 1.

**Tabela 1.** Coeficientes de incidência (nº de casos por 100 mil habitantes) de municípios vizinhos ao município-sede (Campinas). Epidemia do verão 2006/2007, Região de Campinas, SP.

Municípios	Coefficiente de incidência
Americana	278,6
Campinas	669,8
Cosmópolis	43,5
<b>Hortolândia</b>	<b>771,6</b>
Indaiatuba	30,9
Jaguariúna	31,6
Paulínia	157,7
Santa Bárbara d'Oeste	329,6
<b>Sumaré</b>	<b>1.394,7</b>
Valinhos	229,5
Vinhedo	8,7

Fonte: Sinan

Naquela epidemia, a Superintendência de Controle de Endemias (Sucen), órgão vinculado à Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, responsável pela coordenação do controle de dengue em território paulista, organizou uma equipe composta por 35 servidores para atuarem de maneira complementar nos municípios. A finalidade da medida foi reduzir rapidamente a quantidade de mosquitos alados e auxiliar na interrupção da transmissão de dengue nas áreas com maior número de casos. Essa equipe foi formada por servidores já existentes, com sedes de trabalho em diferentes regiões do Estado e atuação destacada na instituição. Tinham a atribuição de realizar o “bloqueio nebulização”, ou seja, a aplicação de uma mistura na proporção de uma parte de inseticida

organofosforado (malathion grau técnico 96%) e duas partes de óleo de soja, aplicados a ultra baixo volume (UBV) com atomizadores costais portáteis.

Os atomizadores costais motorizados utilizados geram partículas (gotas) de baixo espectro, com DMV (diâmetro médio de volume) abaixo de 50 micras, resultando em uma aplicação de aerossóis a ultra baixo volume (UBV); para tanto, são utilizados dispositivos como discos restritores, que reduzem a vazão a 30-50 ml da mistura/min.<sup>3</sup>

O tamanho da gota é importante e o equipamento usado deve ser capaz de produzir gotas entre 10 a 15 micra<sup>4,5</sup> que devem penetrar no interior do imóvel por portas e janelas, que devem permanecer abertas no momento da aplicação. Toda a área externa do imóvel é nebulizada. A diferença de atuação dessa equipe, em relação ao que normalmente é realizado no controle da dengue, diz respeito à qualidade do trabalho e à rapidez da cobertura de uma área, devido à concentração de recursos humanos e materiais.

Os municípios, por seu lado, realizam a eliminação dos criadouros, atividade denominada “bloqueio controle de criadouros”, nas áreas com casos confirmados ou concentração de suspeitos e, em seguida, executam a atividade de “bloqueio nebulização”. Em situações nas quais a quantidade de pessoal para realizar a atividade é insuficiente e mostra um risco regional, a Sucen atua de forma complementar ao município.

O presente estudo tem como objetivo avaliar os trabalhos realizados por essa equipe especial nas atividades de “bloqueio nebulização”, nos municípios de Hortolândia e Sumaré, no mês de abril de 2007.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram estudados os municípios de Hortolândia e Sumaré (SP). Eles apresentam área de conurbação entre si e com Campinas, município-sede da região. Distam aproximadamente 115 km da capital paulista. Hortolândia e Sumaré apresentam alto grau de urbanização e intensa mobilidade da sua população entre os municípios vizinhos, principalmente Campinas. Ambos são, também, municípios industrializados.

Sumaré, com população de 228.696 habitantes, apresenta densidade populacional de 1.494,4 habitantes/km<sup>2</sup>. Em Hortolândia os valores são 201.795 e 3243,0 hab./km<sup>2</sup>, respectivamente.

Para o desenvolvimento das ações preconizadas no Programa Nacional de Controle da Dengue o território dos municípios é dividido em áreas, setores e quarteirões. No município de Sumaré foi selecionada a Área 1, com 6 setores, 199 quarteirões e 7.323 imóveis para atuação da equipe, no período de 16 a 20 de abril de 2007. No município de Hortolândia foi submetida ao controle a Área 2, com 3 setores, 202 quarteirões e 7.880 imóveis, no período de 23 a 27 de abril. Esses locais apresentaram maior intensidade de transmissão nos respectivos municípios, naquele ano.

Em Hortolândia, realizou-se estudo descritivo comparando-se medições de infestação e de ocorrência de casos antes e depois das atividades de controle, que estão sendo avaliadas. No município de Sumaré foi avaliada apenas a ocorrência de casos, pois não houve tempo hábil para a realização de medida da infestação antes da aplicação do inseticida. Nesse município foi realizado posteriormente às atividades de

controle, juntamente com a atividade de avaliação de densidade larvária, um inquérito para avaliar a opinião das pessoas residentes no local, sobre o bloqueio nebulização”.

Foram tabulados os seguintes dados: data, número de imóveis trabalhados, número de casas fechadas e recusas. Foram utilizados os dados de temperatura máxima, média e mínima do município, registrada pelo CIIAGRO<sup>6</sup> e correlacionados com os coeficientes de incidência. Foram calculados, também, os coeficientes mensais de incidência de casos de dengue, a partir do número de casos registrados pelo Centro de Vigilância Epidemiológica (CVE) – órgão da Coordenadoria de Controle de Doenças da Secretaria de Estado da Saúde São Paulo – do ano de 2007.<sup>2</sup>

Em Hortolândia foram instaladas armadilhas para coleta de ovos (ovitrampas), uma semana antes e duas semanas consecutivas após a realização da atividade de nebulização e calculados:

### Índice de positividade de ovos

$$IPO = \frac{\text{número de armadilhas positivas}}{\text{número de armadilhas examinadas}} \times 100$$

### Índice de densidade de ovos

$$IDO = \frac{\text{número de ovos}}{\text{número de armadilhas positivas}} \times 100$$

No município de Sumaré foi realizado um inquérito nas mesmas casas sorteadas para o cálculo dos indicadores de densidade larvária, utilizando por conveniência a mesma metodologia de amostragem.<sup>7,8</sup> O projeto não foi encaminhado para comitê de ética por se tratar de avaliação operacional. No entanto, todos os participantes

foram informados sobre o objetivo da atividade e o anonimato dos dados colhidos e assegurados de que a não participação não implicaria nenhum prejuízo. Aceitaram responder ao questionário 71,25% das casas trabalhadas. O questionário continha perguntas sobre idade e sexo do respondente daquele imóvel, a ocorrência de dengue entre os moradores da residência, a percepção de redução dos mosquitos após a aplicação e como o responsável classificaria o trabalho de nebulização (bom, médio ou ruim).

## RESULTADOS

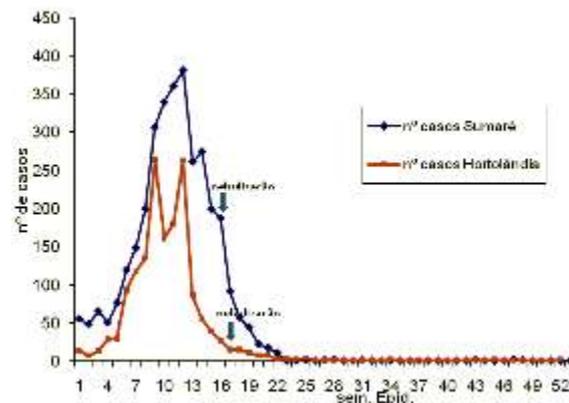
Na Tabela 2 observam-se os dados das áreas trabalhadas nos dois municípios. O número de imóveis trabalhados e a pendência (recusas e imóveis fechados) são semelhantes e estão dentro do nível de tolerância, de acordo com o programa de controle da dengue seguido pela Sucen.<sup>9,3</sup>

**Tabela 2.** Número de imóveis trabalhados e pendência (recusas e imóveis fechados/100 imóveis existentes), por município, no período do bloqueio nebulização. Sumaré, Hortolândia, 2007.

Município	Período bloqueio nebulização	Nº imóveis trabalhados	Pendência
Sumaré	16 a 20/04/2007	6.346	13,3%
Hortolândia	23 a 27/04/2007	6.632	15,8%

Na Figura 1 observa-se que, quando as nebulizações foram realizadas, a curva do número de casos já estava na alça de descida. Ressalta-se, ainda, que essa alça se apresenta íngreme, sem gradação. Observa-se também que a queda da curva de Sumaré se inicia entre a semana 12 e semana 13, do dia 18/03 a 31/03/2007, portanto ainda no mês de março. A curva

de Hortolândia sofre uma primeira queda entre a semana 9 e a semana 10 (25/02 a 10/03/2007), apresentando elevação nas semanas seguintes e nova queda na semana 12, da mesma forma que o município de Sumaré e também sem apresentar gradação.



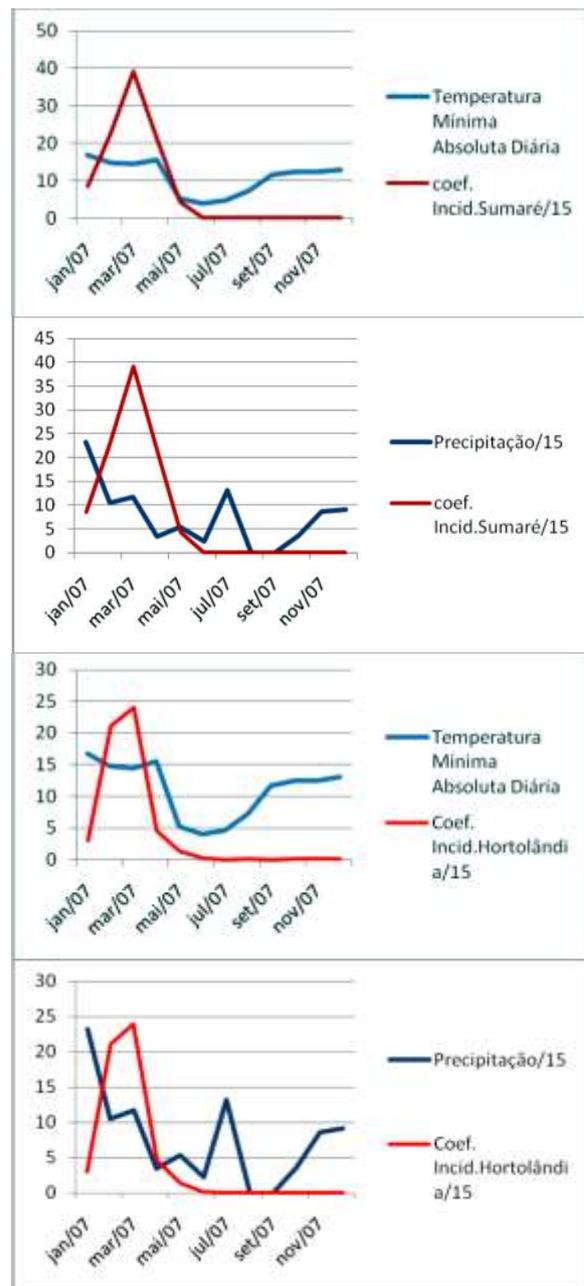
Fonte – CVE/CCD/SES-SP

**Figura 1.** Curva do número de casos por semana epidemiológica de início de sintomas, assinalada a semana em que foi realizada a nebulização, Hortolândia e Sumaré, 2007.

Observa-se na Figura 2 que a temperatura mínima absoluta diária apresenta queda gradativa leve nos três primeiros meses, enquanto os coeficientes de incidência sobem de maneira importante no mesmo período. Esses indicadores de transmissão sofrem uma queda intensa no mês de abril, principalmente no município de Hortolândia, enquanto a medida de temperatura sofre discreta elevação. No mês de maio, caem de maneira importante tanto a temperatura como os coeficientes de incidência; em junho, a transmissão cai a níveis muito baixos e a temperatura sofre apenas discreta queda. No restante do ano a temperatura volta a subir sem que se observe elevação nos indicadores de transmissão.

Com relação à chuva, observa-se queda intensa do primeiro para o segundo mês do ano, o contrário do que ocorre na transmissão. Do segundo para o terceiro mês a precipitação sobe muito discretamente e se observa elevação importante da transmissão. Do terceiro para o quarto mês caem de maneira importante tanto a precipitação como a transmissão. Do quarto para o quinto, sobe discretamente a precipitação e continua caindo de maneira importante a transmissão. Se analisarmos a relação da precipitação com os indicadores da transmissão de dois meses à frente, conforme sugerido em estudo anterior,<sup>10</sup> observa-se que ao valor elevado da precipitação verificado em janeiro correspondem os valores elevados observados da transmissão no mês de março. A queda da precipitação no mês de fevereiro corresponde à queda da transmissão no mês de abril; no entanto, a precipitação apresenta discreta elevação no mês de março, enquanto a transmissão continua sua queda de maneira importante no mês de maio. No mês de abril a precipitação cai; em maio sofre discreta elevação, caindo novamente no mês de junho. Nesses meses também caem os indicadores de transmissão. No restante do ano não há mais correspondências, permanecendo a transmissão muito baixa, enquanto a precipitação sofre oscilações.

Observa-se na Tabela 3 que houve uma redução acentuada na positividade e densidade de ovos das armadilhas (ovitrampas) na semana seguinte à realização do bloqueio nebulização. Na segunda semana após a realização da atividade observa-se que já ocorre um aumento na positividade e densidade de ovos.



Fonte: CVE/CCD/SES-SP; CIIAGRO

**Figura 2.** Relação entre curvas de precipitação, temperatura mínima absoluta diária e coeficientes de incidência, Hortolândia e Sumaré, 2007.

**Tabela 3.** Resultados das ovitrampas instaladas na semana anterior e nas duas semanas posteriores à realização do bloqueio nebulização no município de Hortolândia, 2007.

Período		Índice	
Instalação	Retirada	Ovitrampa positiva	Densidade de ovos
19/04/2007	23/04/2007	46,70%	22
27/04/2007	04/05/2007	11,10%	6
07/05/2007	14/05/2007	17,80%	15

## RESULTADO DO INQUÉRITO

Entre os participantes do inquérito houve predominância do sexo feminino de 66% (188 em 285). Na Tabela 4 observa-se a predominância das faixas etárias situadas entre 30 e 50 anos e mais, que perfazem 75,7% em relação às demais faixas etárias, sendo maior na faixa de “50 e mais”.

**Tabela 4.** Faixa etária do representante que respondeu ao questionário das moradias do município de Sumaré, 2007.

Faixa etária	Frequência	Porcentagem
10 a 14 anos	2	0,7%
15 a 19 anos	14	4,9%
20 a 24 anos	21	7,9%
25 a 29 anos	27	9,5%
30 a 39 anos	61	21,4%
40 a 49 anos	56	19,6%
50 anos e mais	99	34,7%
Ignorada	5	1,8%
<b>Total</b>	<b>285</b>	<b>100,0%</b>

Com relação à pergunta sobre se alguém da casa teve dengue, das 285 casas investigadas 20,7% responderam que sim, 74,7% responderam que não, 3,5% informaram não saber e em 1,1% dos imóveis esta questão não foi respondida.

Observa-se pelas Tabelas 5 e 6 que a receptividade da população à aplicação de praguicidas foi boa. As Tabelas apresentam percentagens de 70,9% para a impressão de redução de mosquitos após a aplicação e 87,7% dos entrevistados classificaram a atividade como boa.

**Tabela 5.** Percepção sobre redução da quantidade de mosquitos após a aplicação de inseticida, Sumaré, 2007.

A aplicação reduziu o nº de mosquitos?	Frequência	Porcentagem
Sim	202	70,9%
Mais ou menos	50	17,5%
Não	29	20,2%
Não respondeu	4	1,4%
<b>Total</b>	<b>285</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela 6.** Opinião sobre a aplicação de inseticida, Sumaré, 2007.

O que achou da aplicação de inseticida?	Frequência	Porcentagem
Boa	250	87,7%
Média	24	8,4%
Ruim	6	2,1%
Não respondeu	5	1,8%
<b>Total</b>	<b>285</b>	<b>100,0%</b>

## DISCUSSÃO

Não foi possível determinar o efeito da nebulização domiciliar realizada durante a epidemia porque ela ocorreu com a curva de transmissão já em queda. A decisão da sua realização pode ser justificada pelo fato de, naquele momento (semana epidemiológica 16, que corresponde ao período de 15 a 21/04; semana 17 (de 22 a 28/04), ainda estarem sendo notificados os casos com início de sintomas no mês de março e não se ter dados suficientes do mês de abril para evidenciar essa queda.

As quedas sem gradação das curvas das epidemias nos dois municípios estudados podem falar a favor do efeito das medidas de controle realizadas antes da intervenção ora analisada. Nos dois municípios já vinham sendo feitos bloqueios controle de criadouros e nebulização domiciliar em ritmo mais lento do que o proposto para o trabalho da equipe em estudo. A análise dos dados das medidas de controle utilizadas rotineiramente extrapola o objetivo deste trabalho; no entanto, o formato das curvas, com o braço descendente em queda abrupta e anterior ao trabalho das equipes especiais, e os dados sobre as condições climáticas, mostrando que esta queda não coincide com variações de temperatura e precipitação, sugere um possível efeito das atividades de controle rotineiras.

Para a comparação entre temperatura e transmissão escolheu-se a temperatura mínima absoluta diária porque foi a que mostrou alguma relação com os indicadores de transmissão. Observou-se que as curvas de temperatura e as de transmissão não apresentam associação clara, a não ser nos meses de maio, junho e julho, quando ambas são baixas. Com relação à precipitação, parece haver alguma associação entre os valores da curva de precipitação e os da transmissão de dois meses à frente. Isso está de acordo com estudo realizado na região de Taubaté.<sup>10</sup> No entanto, mesmo com a discreta elevação da precipitação no mês de março a transmissão continua sua queda no mês de maio, o que poderia ser atribuído à temperatura que está nos seus níveis mais baixos a partir desse mês. Porém, a precipitação mais elevada no mês de julho, sem a esperada elevação da transmissão dois meses depois, quando a temperatura já está mais elevada, pode sugerir menor oferta de criadouros e de indivíduos suscetíveis.

Os indicadores fornecidos pelas ovitrampas mostram uma redução intensa de mosquitos fêmea ovipondo após a nebulização. No entanto, o crescimento do percentual de ovitrampas positivas e da densidade de ovos já na segunda semana após a aplicação, provavelmente, indica a presença de criadouros na área, levando ao sucesso na procriação das fêmeas sobreviventes. Esse achado pode sugerir a presença de criadouros que não foram eliminados no bloqueio ou que houve rápida reposição dos mesmos. Seria interessante, num próximo estudo, avaliar a permanência de criadouros após o bloqueio controle de criadouros e a velocidade e intensidade da sua reposição.

O efeito da nebulização na redução de mosquitos adultos também é sentido pela população de forma evidente, como visto pelas respostas ao questionário. A aceitação da atividade também é boa, o que alerta para o cuidado de prevenir o uso político indevido da mesma.

A predominância do sexo feminino e de faixas etárias mais elevadas entre as pessoas que responderam o questionário é, provavelmente, um reflexo da parcela da população que permanece mais tempo na residência. Com relação às casas das quais não se obteve participação, isso se deveu à recusa ou à ausência de adultos ou de crianças maiores de 12 anos, em condições de participar no momento da visita.

Nos dados obtidos no inquérito chama atenção também a percentagem informada de existência de pessoas que tiveram dengue na casa, 20%, muito superior à incidência de casos notificados no ano, que foi 1,4%. É possível que muitas pessoas que supunham estar com dengue durante a epidemia não tenham procurado assistência médica.

Este estudo parece indicar que as medidas visando à diminuição da população de vetores são efetivas e percebidas pelos moradores. Dessa maneira, é importante que os municípios mantenham equipes treinadas e qualificadas e uma vigilância atenta para implementação das atividades de bloqueio de forma oportuna. No entanto, pode-se supor também que para esse efeito ser duradouro a remoção dos criadouros tem de ser drástica e se repetir nas semanas seguintes, auxiliado por um trabalho educativo intenso com a população, para evitar a formação de novos criadouros.

## REFERÊNCIAS

1. Teixeira MG, Costa MCN, Barreto F, Barreto ML. Dengue: twenty-five years since reemergence in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2009 Suppl 1;25:7-18.
2. CVE - Centro de Vigilância Epidemiológica. Dengue, dados estatísticos [base de dados na internet]. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde. [s.d.] [acesso em 4 jun 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).
3. Secretaria de Estado da Saúde, Superintendência de Controle de Endemias. Normas e recomendações técnicas para vigilância e controle do *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. São Paulo. 2006.
4. Gratz N. Space sprays for the control of *Aedes aegypti* in South Asia and the Western Pacific. *Dengue Bulletin* [periódico na internet]. 1999 dez [acesso em 15 mai 2010];23. Disponível em: [www.searo.who.int/en/Section10/Section332/Section521\\_2439.htm](http://www.searo.who.int/en/Section10/Section332/Section521_2439.htm).
5. OMS - Regional guidelines on dengue/DHF prevention and control. (Regional Publication 29/1999) [acesso em 30 abr 2010]. Disponível em: <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsair/e/repindex/rep78/pagina/text/fulltext/book.pdf>.
6. CIIAGRO - Centro Integrado de Informações Agrometeorológicas. CIIAGRO Online [base de dados na internet]. São Paulo: Instituto Agrônomo [s.d.] [acesso em 14 jun 2010]. Disponível em: <http://www.ciiagro.sp.gov.br/ciiagroonline/>.
7. Alves MCGP, Silva NN da. Simplificação do método de estimação da densidade larvária de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública*. 2001;35(5):467-73.
8. Alves MCGP. Plano de amostragem utilizado no Programa de Controle de Dengue e Febre Amarela no Estado de São Paulo: Proposta de Simplificação [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP; 1995.
9. Secretaria de Estado da Saúde, Superintendência de Controle de Endemias. Manual de vigilância entomológica de *Aedes aegypti*. São Paulo; 1997.
10. Ribeiro AF, Marques GRAM, Voltolini JC, Condino MLF. Associação entre incidência de dengue e variáveis climáticas. *Rev Saúde Pública*. 2006;40:671-6.

Recebido em: 15/11/2010  
Aprovado em: 31/03/2011

### Correspondência/correspondence to:

Renata Caporalle Mayo  
Av. Pedro Botesi, 2.555, bloco 35, apto. 112 – Jardim Scomparim  
CEP: 13806-635 – Mogi Mirim/SP – Brasil  
E-mail: sr05@sucen.sp.gov.br