



## Contribuição das pesquisas desenvolvidas na Sucen incorporadas às ações de vigilância e controle dos vetores da dengue

*Maria de Lourdes da Graça Macoris, Maria Teresa Macoris Andrighetti, Gisela Rita Alvarenga Monteiro Marques, Lígia Leandro Nunes Serpa, Mariza Pereira, Dalva Marli Valério Wanderley*

Desde 1985, com a reinfestação do estado de São Paulo por *Aedes aegypti*, os estudos enfocaram fatores que propiciaram o estabelecimento da espécie, a dispersão passiva e a influência das condições climáticas na expansão geográfica desse vetor<sup>1-3</sup>. A necessidade de monitorar a presença do inseto nas áreas infestadas foi atendida com metodologia simples, rápida, econômica e de fácil operacionalização<sup>4,5</sup>, que permitiu avaliar os níveis de infestação, sazonalidade e flutuações das populações do vetor e determinar o impacto das medidas de controle.

A estratificação do território urbano em áreas relativamente homogêneas, que representam unidades de avaliação, possibilitou reorientar as atividades de controle considerando, não apenas pelos valores dos índices larvários, mas também outras informações procedentes desse monitoramento, como os tipos de criadouros predominantes em cada área<sup>6,7</sup> e avaliar os resultados obtidos após o desenvolvimento de atividades de controle. Nesse contexto é lícito destacar a diversidade de locais propícios à proliferação do vetor, o que permite distinguir as áreas quanto à disponibilidade.

Em algumas regiões é relevante a oferta de recipientes utilizados para o armazenamento de água, que constituem criadouros de difícil vigilância e controle, além da dificuldade de acesso, assim como ralos de escoamento de água pluvial<sup>6,8</sup>. Inicialmente realizada pelas equipes da

Sucen, a partir de 2001 a avaliação da infestação larvária foi descentralizada para os municípios<sup>9</sup>. A demonstração de que a infestação em apartamentos é significativamente inferior à dos demais imóveis localizados no andar térreo<sup>6</sup> foi imperioso para que, tanto nas ações de vigilância como no controle do vetor, fossem excluídas do universo de imóveis as visitas rotineiras nos apartamentos acima do 1º andar, resultando em aumento do rendimento dos trabalhos de campo, sem prejuízo da qualidade das ações.

A vigilância entomológica em áreas não infestadas, por meio de rede de armadilhas para larvas, passou a contar com mais uma alternativa, a partir de estudo que demonstrou desempenho superior da armadilha de ovos (ovitrapa) quando comparada à de larvas (larvitrapa), não somente no aspecto da positividade como também no número de exemplares capturados, sendo considerada uma boa ferramenta na detecção precoce de vetores<sup>10</sup>. Esse estudo sugeriu ainda a utilização deste tipo de armadilha na avaliação do controle químico de alados. Na prática a utilização de ovitrampas nas ações de vigilância e avaliação das atividades de controle foi incorporada na norma técnica em 2001<sup>9</sup>.

Pelo fato do vetor da dengue estar fortemente associado ao ser humano, a parceria com a Universidade Johns Hopkins (Departamento de Saúde Ambiental) propiciou o desenvolvimento de estudos para a

identificação de barreiras existentes na população para adoção das recomendações de controle. Estudou-se a aceitação de cuidados dos dois tipos mais frequentes de criadouros do vetor no domicílio: vaso de planta e prato do vaso de planta. Identificou-se uma baixa aceitação da população para as recomendações sobre manejo adequado de plantas e buscou-se utilizar a abordagem com enfoque em medidas de cultivo veiculadas por especialistas em plantas e não por equipes de controle de vetores. Apontou-se que as barreiras para adoção de cuidados com recipientes considerados inservíveis são de natureza mais complexa, por se relacionarem a questões econômicas e culturais.

O produto desses estudos evidenciou a importância na utilização de linguagem usual da população na veiculação das medidas de controle para melhor entendimento e adesão aos cuidados. Demonstrou também a necessidade do interlocutor ter representatividade local, ou seja, estar inserido na comunidade em estudo e apontou a necessidade de se elaborar uma estratégia envolvendo a participação da comunidade para a solução do problema, a partir da implantação de uma unidade operacional de coleta seletiva<sup>11-14</sup>. Esse estudo interdisciplinar recebeu menção de honra pelo American Society of Tropical Medicine and Hygiene em seu congresso anual de 1996. Seus resultados direcionaram as recomendações do agente de controle de vetores à população, durante as visitas de campo<sup>15</sup>.

A alteração da resposta das populações

de *Ae.aegypti* ao larvicida organofosforado utilizado nas ações de controle, com diminuição da suscetibilidade e do efeito residual<sup>16</sup>, motivou a tomada de decisão de eliminar o uso deste produto nas visitas de rotina das equipes municipais, restringindo o uso do produto somente em situações de comprovada circulação viral<sup>9</sup>. A aceitação dos agentes sobre a restrição do controle larval foi estudada<sup>17</sup>, assim como as barreiras na adesão de medidas de controle por parte da população<sup>18</sup>.

No âmbito do programa foram elaboradas orientações aos moradores para a adoção de práticas eficazes de controle dos criadouros domiciliares por meio da utilização de medidas mecânicas (eliminação ou alteração da estrutura de recipientes) e utilização de produtos alternativos disponíveis na residência, como o cloreto de sódio, uma vez

***Pelo fato do vetor da dengue estar fortemente associado ao ser humano, a parceria com a Universidade Johns Hopkins (Departamento de Saúde Ambiental) propiciou o desenvolvimento de estudos para a identificação de barreiras existentes na população para adoção das recomendações de controle***

demonstrado que a salinidade da água constitui fator limitante à oviposição em fêmeas de *Ae. aegypti*<sup>19</sup>. Essas medidas, facilmente reproduzidas por meio dos responsáveis pelos imóveis, importantes para a sustentabilidade das ações de controle, passaram a ser recomendadas e constituem ainda hoje o foco da abordagem à população<sup>20</sup>.

Os estudos de suscetibilidade das formas adultas de *Ae.aegypti* aos inseticidas e dos mecanismos envolvidos, alicerçaram a escolha dos produtos químicos a serem empregados no Programa de Controle no estado de São Paulo, bem como determinaram as ações de manejo dos ingredientes ativos aplicados nas atividades

de nebulização quando da transmissão de dengue<sup>21,22</sup>.

No controle dos mosquitos adultos, a recomendação de nebulização de inseticida de casa em casa com equipamento portátil, após o controle de criadouros num único ciclo, para o bloqueio da transmissão, foi respaldada em estudos que demonstraram predominância de fêmeas do vetor no intradomicílio, próximas à fonte alimentar e locais de repouso<sup>23</sup>, o que faz diminuir a eficácia na utilização da nebulização a ultra-baixo volume com máquinas acopladas a veículos motorizados. Nesse caso, o inseticida é aspergido por viaturas que circundam os quarteirões, e a entrada do produto no interior das residências é dificultada por barreiras físicas como árvores, portas e janelas fechadas. O emprego da técnica da nebulização ambiental para o controle de alados em municípios com transmissão de dengue foi descontinuada como norma do Programa, ficando o seu uso restrito a situações especiais<sup>24</sup>. Embora se tratando de atividade de controle de alados de menor eficácia, a possibilidade de cobertura de amplas áreas com baixo custo operacional passou a ser reconsiderada a partir do agravamento do quadro epidemiológico de dengue, e estudos de padronização de técnicas de nebulização e determinação da eficácia do controle de alados com diferentes tipos de equipamentos. Foi confirmada a eficácia da nebulização com equipamento portátil para o controle da transmissão, assim como, a possibilidade de utilização do equipamento acoplado a veículos para a cobertura de grandes áreas com transmissão ativa<sup>25</sup>.

Estudos epidemiológicos tem demonstrado a relação entre os indicadores larvários e a

ocorrência de dengue<sup>26,27</sup>. Nos municípios onde houve transmissão de dengue, os níveis de infestação larvaria foram, em média, mais altos do que os valores obtidos naqueles sem transmissão da doença<sup>28</sup>. Também foi mostrada relação entre incidência de dengue e níveis sócio-econômicos<sup>29</sup>. A utilização de ferramentas de análise espacial tem contribuído para a compreensão do comportamento da expansão da doença no espaço urbano, fornecendo indicações mais precisas para o planejamento e execução dos trabalhos de controle da transmissão de dengue<sup>30,31</sup>.

As parcerias estabelecidas com universidades paulistas e de outros estados, instituições de pesquisa da Secretaria de Estado da Saúde, do Ministério da Saúde e centros de referência, como o Center of Disease Control (CDC), sejam para projetos de pesquisa, convênios, cooperação técnica e estudos de pós-graduação, proporcionaram aumento da produção científica e capacitação do corpo técnico da Instituição ampliando, assim, as perspectivas de desenvolvimento de novos estudos, imprescindíveis à continuidade do aprimoramento do controle da doença.

#### Referências Bibliográficas

1. Chiaravalloti FN. Descrição da colonização de *Aedes aegypti* na região de São José do Rio Preto, São Paulo. Rev Soc Bras Med Trop.1997;30(4):279-85.
2. Glasser CM, Gomes AC. Infestação do Estado de São Paulo por *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Rev Saúde Pública. 2000;34(6):570-7.
3. Glasser CM, Gomes AC. Clima e sobreposição da distribuição de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* na infestação do Estado de São Paulo. Rev Saúde Pública. 2002;36(2):166-72.

4. Alves MCGP, Gurgel SM, Almeida MCRR. Plano amostral para cálculo de densidade larvária de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1991;25(4):251-6.
5. Alves MCGP, Silva NN. Simplificação do método de estimação da densidade larvária de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. *Rev Saúde Pública*, 2001;35(5).
6. Pereira M. Produtividade e habitats larvários de *Aedes aegypti* em Santos, Estado de São Paulo. [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública USP; 2001.
7. Glasser CM, Arduino MB, Barbosa GL, Ciaravolo RMC, Domingos MF, Oliveira CD, Pereira M. Comportamento de formas imaturas de *Aedes aegypti*, no litoral do Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2011;44(3):349-55.
8. Forattini OP, Brito M. Reservatórios domiciliares de água e controle do *Aedes aegypti*. *Rev Saúde Pública*. 2003;37(5):676-7.
9. São Paulo (Estado) Secretaria da Saúde. Plano de Intensificação das ações de controle de dengue no Estado de São Paulo. *Vigilância e Controle de Aedes aegypti: Normas, orientações e recomendações técnicas*. São Paulo; 2001.
10. Marques CCA, Marques GRAM, Brito M, Santos LLGN, Ishibashi VC, Gomes FA. Estudo comparativo de eficácia de larvitrapas e ovitrapas para vigilância de vetores de dengue e febre amarela. *Rev Saúde Pública*. 1993;27(4):237-41.
11. Macoris MLG, Mazine CAB, Andrighetti MTM, Yasumaro S, Silva ME, Nelson MJ, Winch P. Factors favoring houseplant container infestation with *Aedes aegypti* larvae in Marília, São Paulo, Brazil. *Am J Public Health*. 1997;1(4):280-6.
12. Mazine CAB, Macoris MLG, Andrighetti MTM, Yasumaro S, Silva ME, Nelson MJ, Winch P. Disposable containers as larval habitats for *Aedes aegypti* in a city with regular refuse collection: A study in Marília, São Paulo State, Brazil. *Acta Tropica*. 1996;62:1-13.
13. Andrighetti MTM, Mazine CAB, Yasumaro S, Macoris MLG, Costa VP, Winch PJ. Newsletters as a channel for communication in a community-based *Aedes aegypti* control program in Marília, Brazil. *J Am Mosq Control Assoc*. 1996;12(4):732-5.
14. Yasumaro S, Silva ME, Andrighetti MTM, Macoris MLG, Mazine CAB, Winch P. Community involvement in a dengue Prevention Project in Marília, São Paulo State, Brazil. *Human Org*, 1998;57(2):209-14.
15. São Paulo (Estado) Secretaria da Saúde. Normas e recomendações técnicas para a vigilância e controle do *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. São Paulo; 2002.
16. Macoris MLG, Andrighetti MTM, Takaku L, Glasser CM, Garbeloto VC, Cirino VCB. Alteração de resposta de suscetibilidade de *Aedes aegypti* a inseticidas organofosforados em municípios do estado de São Paulo, SP, Brasil. *Rev Saúde Pública*. 1999;33(5):86-7.
17. Lefèvre AMC, Lefèvre F, Scandar SAS, Yasumaro S, Sampaio SMP. Representações dos agentes de combate ao *Aedes aegypti* sobre a estratégia de retirada do inseticida nas ações de controle do vetor. *Rev Bras Epidemiol*. 2003;6(4):359-72.
18. Chiaravalloti VB, Maria MS, Chiaravalloti FN, Conversani DT, Fiorin AM, Barbosa AAC, Ferraz AA. Avaliação sobre a adesão às práticas preventivas do dengue: o caso de Catanduva, São Paulo, Brasil. *Cad Saúde Pública*, 2002;18(5):1321-9.
19. São Paulo (Estado) Secretaria da Saúde. Avaliação da mortalidade de formas imaturas de *Aedes aegypti* expostas a diferentes concentrações salinas. Laboratório de Entomologia Médica-LEnA, Fevereiro de 2000. Mimeo. 3p
20. São Paulo (Estado) Secretaria de Estado. Normas e recomendações técnicas para vigilância e controle de *Aedes aegypti* no Estado de São Paulo. São Paulo; 2005.



21. Macoris MLG, Andrighetti MTM, Nalon KCR, Garbeloto VC, Caldas Jr ALC. Standardization of bioassays for monitoring resistance to insecticides in *Aedes aegypti*. *Dengue Bull.* 2005;29:176-82.
22. Macoris MLG, Andrighetti MTM. Monitoramento da susceptibilidade de *Aedes aegypti* aos inseticidas utilizados para seu controle no Estado de São Paulo. *Bol Epidemiol Paulista.* 2006;3:50-55.
23. Barata EAMF, Costa AIP, Chiaravalloti Neto F, Glasser CM, Barata JMS, Natal D. População de *Aedes aegypti* em área endêmica de dengue, Sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública.* 2001;35(3):237-42.
24. São Paulo (Estado) Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Principais Problemas na Normatização das Atividades de Vigilância e Controle de *Aedes aegypti* e Ajustes Necessários. Estado de São Paulo. São Paulo; 2000.
25. Andrighetti MTM, Macoris MLG, Takaku L, Galvani KC, Cardoso RP, Scandar SS, Glasser CM, Wanderley DMV, Yang HM. Avaliação do efeito do inseticida Malathion aplicado sob a forma de ultra baixo volume com equipamentos portátil e pesado sobre *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Rev Pat Tropical.* 2012; 42:427-41
26. Wanderley DMV, Gomes AHA, Pereira M, Holcman MM, Barbosa GL. Larval infestation of *Aedes aegypti* and dengue transmission in municipalities of the State of Sao Paulo, Brazil. In: *Anais do 18º International Congress for Tropical Medicine and Malaria and XLVIII Congress of the Brazilian Society of Tropical Medicine.* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Medicina Tropical; 2012.
27. Barbosa GL, Lourenço RW. Análise da distribuição espaço-temporal de dengue e da infestação larvária no município de Tupã, Estado de São Paulo. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2010;43(2):145-51.
28. Barbosa GL, Holcman MM, Pereira M, Gomes AHA, Wanderley DMV. 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. *Epidemiol Serv Saúde.* 2012;21:195-204.
29. Costa AIP, Natal D. Distribuição espacial da dengue e seus determinantes socioeconômicos em localidade urbana no sudeste do Brasil. *Rev Saúde Pública.* 1998;31(6):232-6.
30. Lima VLC, Andrade VR, Figueiredo LTM, Carmos L, Restitutti MC. Utilização do geoprocessamento para análise de inquérito soropidemiológico para Dengue, Campinas, São Paulo, 1998. *Inf epidemiol SUS.* 2001;10:23-4.
31. Barbosa GL, Donalizio MR, Lourenço RW, Andrade VR, Arduino MB, Lima VLC. Spatial distribution of the risk of dengue and the entomological indicators in Sumaré, State of São Paulo, Brazil. *PLoS Negl Trop Dis.* 2014;8(5):e2873.

