

# DENGUE, ZIKA E CHIKUNGUNYA - DESAFIOS DO CONTROLE VETORIAL FRENTE À OCORRÊNCIA DAS TRÊS ARBOVIROSES - parte II

Editorial

## Incorporação de novas tecnologias ao controle vetorial

O descrédito do controle vetorial nos moldes em que hoje é praticado é tal que, em polêmico artigo publicado recentemente por pesquisadores britânicos, foi sugerido que no caso do ZIKV seria preferível não retardar a infecção, deixando que a transmissão natural interrompesse a circulação por esgotamento dos suscetíveis e produção da chamada “imunidade de rebanho”. Segundo modelo desenvolvido pelos autores, a epidemia de Zika na América Latina estaria controlada em, no máximo, três anos<sup>(1)</sup>. Na eventualidade de que tal pressuposto fosse válido, assumindo que políticas de planejamento familiar em áreas endêmicas evitassem casos de Síndrome Congênita pelo ZIKV no período estabelecido, a interrupção das ações de controle tradicionais jamais poderia ser seriamente cogitada no nosso contexto. Além do fato da imunidade ao DENV ser específica para os quatro sorotipos impedindo uma modelagem análoga à realizada para o ZIKV, o aumento da letalidade dos casos de dengue grave<sup>(2)</sup> e a relativa alta cronicidade que a febre de Chikungunya<sup>(3,4)</sup> demonstrou em vários países - desfechos desfavoráveis de alto custo - tornam as estratégias de redução da abundância do vetor ainda necessárias, embora com urgente necessidade de aperfeiçoamento<sup>(5,6)</sup>.

A aceitação de que determinantes biológicos, socioeconômicos e ambientais estão associados à dispersão da maioria das arboviroses exige estratégias de caráter intersetorial que transcendem as ações exclusivas de controle químico do vetor<sup>(7-9)</sup>. Estas, que são baseadas em grande medida no uso rotineiro de larvicidas para redução das formas imaturas e na borrifação aérea de adulticidas em períodos de alta transmissão, tem-se mostrado ineficientes na contenção da transmissão e, particularmente, pouco sustentáveis nos mais diversos contextos<sup>(5)</sup>. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recentemente reforçou a necessidade de integrar diversas abordagens, propondo a estratégia de Manejo Integrado de Vetores (MIV) como forma de obter melhores resultados, tanto na redução da abundância do vetor quanto na contenção das doenças vetoriais<sup>(6,9)</sup>.

O MIV pressupõe a otimização de recursos através de um processo de tomada de decisão racional que possa melhorar eficácia e custo-efetividade do controle vetorial. Reforçando a importância da participação social, da disponibilidade de recursos humanos/estruturais e de uma legislação adequada aos objetivos do controle vetorial, o MIV apoia-se no conhecimento local adequado da ecologia dos vetores e do padrão de transmissão das doenças em questão<sup>(2,9)</sup>. Um diagnóstico correto da situação entoepidemiológica facilitaria uma integração de tecnologias de controle vetorial contextualizadas que seriam mais eficientes<sup>(9)</sup>. Também não parece haver dúvida de que o MIV pode induzir um uso de inseticidas mais responsável, condicionando-o a uma avaliação mais precisa de custos econômicos e ambientais, sempre balizado nos estimados ganhos para a saúde pública<sup>(6,9)</sup>.

Diversas estratégias baseadas em alternativas inovadoras, que objetivam o controle do *Aedes aegypti*, estão em processo de desenvolvimento e avaliação<sup>(10)</sup>. Podem ser divididas resumidamente em: A) Novos métodos e práticas que

**Antonio Silva Lima Neto<sup>(1,2,4)</sup>**  
**Osmar José do Nascimento<sup>(2)</sup>**  
**Geziel dos Santos de Sousa<sup>(2,3)</sup>**  
**José Wellington de Oliveira Lima<sup>(4)</sup>**

1) Universidade de Fortaleza - UNIFOR - Fortaleza (CE) - Brasil

2) Secretaria Municipal de Saúde de Fortaleza - SMS - Fortaleza (CE) - Brasil

3) Faculdades Nordeste DeVry Brasil - Fanor Devry - Fortaleza (CE) - Brasil

4) Universidade Estadual do Ceará - UECE - Fortaleza (CE) - Brasil

aperfeiçoam o controle das formas imaturas do mosquito (ovos, larvas e pupas); B) Novas tecnologias de controle do *Aedes aegypti* na sua forma adulta<sup>(11)</sup>. No grupo A estão tecnologias que foram testadas com sucesso em alguns cenários, no que se refere principalmente à diminuição da infestação vetorial. Algumas prescindem, em princípio, de controle químico adicional ou alternativo como a Abordagem eco-bio-social, que aposta na forte participação social, educação em saúde, manejo ambiental e articulação intersetorial para eliminação mecânica sistemática de potenciais criadouros<sup>(7,10)</sup>; e o uso de compostos naturais com atividades larvicidas, como os óleos vegetais produzidos a partir das cascas de frutas cítricas<sup>(10)</sup>. Já na experiência com estações dispersoras de larvicidas, realizada em duas cidades do Amazonas, as próprias fêmeas do mosquito carregam o larvicida para criadouros de difícil acesso, tratando-os quimicamente no momento da ovoposição<sup>(10,12)</sup>.

No grupo B destacam-se o uso de materiais impregnados com inseticida, a introdução da bactéria *Wolbachia* em mosquitos *Aedes*, e a liberação de mosquitos transgênicos. A instalação de materiais impregnados com piretróides de longa “liberação” como cortinas e telas para eliminação de mosquitos adultos é utilizada, geralmente, em combinação com outras estratégias e não excluem as rotinas tradicionais de controle vetorial. Os resultados são conflitantes e as análises preliminares de custo-efetividade deixam dúvidas quanto à factibilidade da incorporação universal de telas impregnadas, por exemplo, aos programas nacionais de controle<sup>(13-15)</sup>. Juazeiro e Jacobina na Bahia e Sorocaba em São Paulo estão entre as primeiras cidades onde mosquitos transgênicos foram soltos em ambiente não controlado<sup>(10,16,17)</sup>. A técnica utilizada é conhecida como “liberação de machos carregando gene letal” e consiste na transmissão de um gene letal dos mosquitos machos geneticamente modificados para as fêmeas selvagens durante a cópula. O gene se transmite então para a prole que morrerá num processo quimiotóxico. Resultados preliminares mostraram uma redução da população de mosquitos superior a 80%<sup>(10,17)</sup>. A introdução em laboratório da bactéria simbiótica e intracelular *Wolbachia* no vetor *Aedes aegypti*, como forma de impedir que futuras gerações de mosquitos se infectem com o vírus da dengue, mostrou resultados auspiciosos na Austrália, interrompendo a transmissão da dengue e suprimindo a população vetorial nativa em duas pequenas cidades<sup>(18)</sup>. Esta bactéria é transmitida por herança materna para as sucessivas gerações, comprometendo a capacidade do mosquito em hospedar o vírus. O método se aproxima do controle biológico e é uma estratégia ambientalmente sustentável uma vez que não há manipulação genética de mosquitos ou introdução de inseticidas. Novos experimentos com a introdução da *Wolbachia* estão em andamento no Brasil e Vietnam<sup>(10)</sup>.

A implantação de tecnologias ainda não integralmente testadas em grandes contingentes populacionais, sobretudo aquelas que exigem o uso de inseticidas ou liberação de mosquitos geneticamente modificados, implica em rigoroso processo de monitoramento e avaliação das ações. O custo-benefício das estratégias, a eficácia na redução da transmissão das arboviroses, suas repercussões ambientais, a reprodutibilidade dos experimentos em grandes aglomerados (geralmente os testes iniciais são em áreas restritas e condições especiais) e as eventuais modificações na resistência aos larvicidas e adulticidas são aspectos que devem ser cuidadosamente investigados e divulgados, como forma de validar sua disseminação ampla<sup>(10)</sup>.

Por fim, urge recuperar a ideia do controle vetorial como uma política de prevenção e promoção da saúde que não se restringe ao combate direto ao mosquito. Continuam não existindo estratégias mais eficientes e sustentáveis de controle do que melhorias sócio-sanitárias, que incluam aumento da cobertura do saneamento básico e redução das desigualdades em saúde.

## REFERÊNCIAS

1. Ferguson NM, Cucunubá ZM, Dorigatti I, Nedjati-Gilani GL, Donnelly CA, Basáñez M-G, et al. Countering the Zika epidemic in Latin America. Washington: AAAS; 2016 [acesso em 2016 Ago 24]. Disponível em: [www.sciencemag.org/cgi/content/full/science.aag0219/DC1](http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/science.aag0219/DC1)
2. World Health Organization. Global strategy for dengue prevention and control 2012–2020. Geneva: WHO; 2012 [acesso em 2016 Ago 24]. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/75303>
3. Beesoon S, Funkhouser E, Kotea N, Spielman A, Robich RM. Chikungunya fever. Emerg Infect Dis. 2008;14(2):337-8.
4. Borgherini G, Poubeau P, Jossaume A, Gouix A, Cotte L, Michault A, et al. Persistent arthralgia associated with chikungunya virus: a study of 88 adult patients on reunion island. Clin Infect Dis. 2008;47(4):469-75.
5. Reiner RC, Achee N, Barrera R, Burkot TR, Chadee DD, Devine GJ, et al. Quantifying the Epidemiological Impact of Vector Control on Dengue. PLoS Negl Trop Dis [Internet]. 2016 [acesso em 2016 Ago 24];10(5):e0004588. Disponível em: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pntd.0004588>
6. Achee NL, Gould F, Perkins TA, Reiner RC, Morrison AC, Ritchie SA, et al. A critical assessment of vector control for dengue prevention. PLoS Negl Trop Dis.

- 2015;9(5):1-19.
7. Caprara A, Lima JWDO, Peixoto ACR, Motta CMV, Nobre JMS, Sommerfeld J, et al. Entomological impact and social participation in dengue control: a cluster randomized trial in Fortaleza, Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2015;109(2):99-105.
  8. Quintero J, Brochero H, Manrique-Saide P, Barrera-Pérez M, Basso C, Romero S, et al. Ecological, biological and social dimensions of dengue vector breeding in five urban settings of Latin America: a multi-country study. *BMC Infect Dis [Internet].* 2014 [acesso em 2016 Ago 24];14(1):38. Disponível em: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84892564871&partnerID=tZOtx3y1>
  9. Who. Handbook for integrated vector management. *Outlooks Pest Manag [Internet].* 2012 [acesso em 2016 Ago 24];24(3):1-78. Disponível em: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44768/1/9789241502801\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44768/1/9789241502801_eng.pdf)
  10. Zara ALSA, Santos SM, Fernandes-Oliveira ES, Carvalho RG, Coelho GE. Estratégias de controle do *Aedes aegypti*: uma revisão. *Epidemiol Serv Saúde.* 2016;25(2):391-404.
  11. Morrison AC, Zielinski-Gutierrez E, Scott TW, Rosenberg R. Defining challenges and proposing solutions for control of the virus vector *Aedes aegypti*. *PLoS Med.* 2008;5(3):e68.
  12. Abad-Franch F, Zamora-Perea E, Ferraz G, Padilla-Torres SD, Luz SLB. Mosquito-disseminated pyriproxyfen yields high breeding-site coverage and boosts juvenile mosquito mortality at the neighborhood scale. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(4):e0003702.
  13. Kroeger A, Lenhart A, Ochoa M, Villegas E, Levy M, Alexander N, et al. Effective control of dengue vectors with curtains and water container covers treated with insecticide in Mexico and Venezuela: cluster randomised trials. *BMJ.* 2006;332(7552):1247-50.
  14. Paz-Soldan VA, Bauer KM, Lenhart A, Cordova Lopez JJ, Elder JP, Scott TW, et al. Experiences with insecticide-treated curtains: a qualitative study in Iquitos, Peru. *BMC Public Health [Internet].* 2016 [acesso em 2016 Ago 24];16:582. Disponível em: <http://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-016-3191-x>
  15. Lenhart A, Trongtokit Y, Alexander N, Apiwathnasorn C, Satimai W, Vanlerberghe V, et al. A cluster-randomized trial of insecticide-treated curtains for dengue vector control in Thailand. *Am J Trop Med Hyg.* 2013;88(2):254-9.
  16. Winskill P, Carvalho DO, Capurro ML, Alphey L, Donnelly CA, McKemey AR. Dispersal of Engineered Male *Aedes aegypti* Mosquitoes. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(11):1-11.
  17. Carvalho DO, McKemey AR, Garziera L, Lacroix R, Donnelly CA, Alphey L, et al. Suppression of a field population of *Aedes aegypti* in Brazil by sustained release of transgenic male mosquitoes. *PLoS Negl Trop Dis.* 2015;9(7):1-10.
  18. Hoffmann AA, Montgomery B, Popovici J, Iturbe-Ormaetxe I, Johnson P, Muzzi F, et al. Successful establishment of *Wolbachia* in *Aedes* populations to suppress dengue transmission. *Nature.* 2011;476(7361):454-7.

**Endereço para correspondência:**

Antonio Silva Lima Neto  
Universidade de Fortaleza - UNIFOR  
Curso de Medicina  
Rua Desembargador Floriano Benevides Magalhães, 221  
- 3° andar  
Bairro: Edson Queiroz  
CEP: 60.811-690 - Fortaleza - CE - Brasil  
E-mail: tanta26@yahoo.com

