

## A liberação de mosquitos “do bem” na agenda brasileira para o controle do *Aedes aegypti*: restrições metodológicas e éticas

The use of modified mosquitoes in Brazil for the control of *Aedes aegypti*: methodological and ethical constraints

La liberación de los mosquitos “buenos” en la agenda brasileña para el control de *Aedes aegypti*: restricciones metodológicas y éticas

Eduardo Dias Wermelinger <sup>1</sup>  
Aldo Pacheco Ferreira <sup>1</sup>  
Marco Aurélio Horta <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

**Correspondência**  
E. D. Wermelinger  
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rua Leopoldo Bulhões 1480, Rio de Janeiro, RJ 21041-210, Brasil.  
edw@fiocruz.br

O histórico dos casos de dengue no Brasil entre 1990 e 2013 <sup>1</sup> demonstra a incapacidade das ações de controle que, em grande medida, depende do controle do *Aedes aegypti*; também vetor do vírus Chikungunya, já notificado no território brasileiro <sup>2,3</sup>, cujas orientações para o enfrentamento reafirmam as ações preconizadas para a dengue <sup>4</sup>. Diante desse desafio, observam-se ações concretas para consolidar a utilização de novas tecnologias para o controle do *A. aegypti* que, em comum, consiste na liberação de mosquitos geneticamente modificados ou infectados pela bactéria *Wolbachia*. Esses mosquitos inofensivos, vulgarmente denominados “do bem”, são criados em laboratório para que sejam liberados no campo com objetivo de transmitir seus caracteres genéticos ou patógenos adquiridos no laboratório para os mosquitos urbanos selvagens promovendo ou o controle populacional nas áreas liberadas, ou o controle das doenças transmitidas. Propalando resultados positivos na mídia brasileira, duas fábricas desses mosquitos foram instaladas em Juazeiro (Bahia) e Campinas (São Paulo) <sup>5,6,7</sup>.

Esse cenário impõe algumas reflexões e ponderações à utilização dessas novas tecnologias no controle do *A. aegypti* em território brasileiro. De início é preciso observar que na literatura (Scopus, Web of Science, BVS, SciELO, Google Scholar) não há ainda relatos de eficácia dessa

metodologia na profilaxia da dengue. Tampouco há relatos de testes de campo comprovando a eficácia na supressão populacional do *A. aegypti* com essa técnica no meio urbano brasileiro. É importante notar que esses ensaios no campo precisam respeitar os aspectos éticos exigidos nas pesquisas envolvendo seres humanos nas resoluções do Conselho Nacional de Saúde (CNS), Ministério da Saúde, como também alguns pré-requisitos éticos recomendados <sup>8</sup>. Testes de campo são importantes para verificar a adequação da estratégia diante dos obstáculos sociais e ambientais brasileiros como, por exemplo, as dificuldades de acesso a algumas áreas urbanas (p. ex., favelas), as deficiências nos serviços de saneamento e as precárias infraestruturas e organizações dos serviços públicos brasileiros no controle de vetores que deverão envolver-se na execução dessas novas tecnologias. Nesse ponto, deve-se admitir que a estratégia de liberar, de forma contínua, quantidades de mosquitos originalmente produzidos em laboratório em grandes extensões urbanas exigirá a atuação de profissionais adequadamente capacitados, valorizados e remunerados tanto no campo quanto nos laboratórios para executar procedimentos mais complexos e elaborados do que os até então exigidos nos atuais programas de controle de vetores. Será prioritário ter bons profissionais de campo para garantir uma necessária eficácia

dos serviços de vigilância entomológica e assumir a fundamental tarefa de mapear os índices de infestação dos mosquitos que orientarão os locais e as intensidades das liberações. A relevância dessa observação reside nos indícios da precariedade da qualidade dos atuais serviços de vigilância do *A. aegypti*<sup>9</sup>. É preciso também considerar que tal estratégia exigirá constante suporte financeiro superior ao usualmente exigido. Portanto, deve-se admitir que não há uma base empírica para garantir a eficácia de liberações continuadas em extensas áreas como bairros ou cidades brasileiras.

Por outro lado, a literatura não vislumbra os conflitos metodológicos que emergem com essas liberações. Não há controvérsias entre os entomologistas sobre o atual paradigma do manejo integrado como melhor estratégia para o controle de vetores e pragas. O manejo ou controle integrado de vetores (CIV) consiste na utilização racional, integrada e sinérgica das diferentes técnicas dos diferentes métodos de controle cujas principais técnicas utilizadas ou disponíveis são, por natureza, supressoras populacionais de imediato como o uso de inseticidas químicos ou biológicos, predadores (p. ex. peixes), armadilhas, aspiradores e os diferentes procedimentos para a eliminação de criadouros (método do manejo ambiental)<sup>10</sup>. A técnica de liberar mosquitos modificados para cruzar com indivíduos selvagens é singular porque se diferencia de todas as outras técnicas tradicionalmente usadas e, pelo menos num primeiro momento, é conflitante com as técnicas supressoras populacionais de imediato. Não faz sentido liberar mosquitos simultaneamente com a utilização de inseticidas, armadilhas, predadores e eliminação de criadouros. Esse conflito contraria os princípios da integralidade e sinergismo do CIV, inviabilizando-o.

A impossibilidade de garantir eficácia dessas liberações, sobretudo em termos de profilaxia, juntamente com esse conflito metodológico dentro do CIV, cria um embaraço ético perante as populações residentes nas áreas-alvo. Nas áreas endêmicas escolhidas para a liberação dos mosquitos, a população terá de ser esclarecida das reais limitações e incertezas sobre a eficácia dessas liberações em termos de profilaxia. Dessa forma, os moradores concordarão em comprometer, suprimir ou suspender por um período de tempo provavelmente indefinido as usuais técnicas utilizadas no combate ao mosquito como a utilização de inseticidas ou eliminação de criadouros, substituindo-as pelas liberações dos inofensivos mosquitos, mas que não oferecem garantias de sucesso? Em alguns casos essa substituição pode representar aumento no risco de transmissão nas áreas endêmicas, o que inviabiliza o respeito aos pré-requisitos éticos recomendados<sup>8</sup> como também as normas legais de biossegurança<sup>11</sup>, tampouco seria viável conciliar duas estratégias de controle numa mesma área, particularizando ou direcionando ações distintas para os moradores que concordam e os que não concordam.

Essas reflexões e ponderações apresentam restrições que não são equacionadas na literatura e, por isso, não há motivos de otimismo para a liberação de mosquitos geneticamente modificados ou infectados em áreas urbanas brasileiras. Cabe ponderar ainda a pertinência de se adensar as pesquisas antes de promover liberações no campo devido aos limitados conhecimentos da bioecologia e comportamento dos mosquitos vetores naturais como também os inerentes dos efeitos das liberações. Por exemplo, é possível identificar estudos conflitantes quanto ao esperado efeito da *Wolbachia* nas infecções dos vírus nos mosquitos<sup>12</sup>. Assim, tais questões devem ser consideradas antes do consentimento da utilização dessas tecnologias no Brasil.

## Colaboradores

E. D. Wermelinger idealizador principal na elaboração, discussão e pesquisa. A. P. Ferreira contribuiu na discussão, debate e construção do manuscrito. M. A. Horta colaborou na discussão, troca de informações e construção do manuscrito.

1. Ministério da Saúde. Situação epidemiológica/casos de dengue. <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/situacao-epidemiologica-dados-dengue> (acessado em 06/Ago/2014).
2. Coelho GE. Nota Técnica nº 162/2010 CGPNCD/DEVEP/SVS/MS. Casos importados da febre do Chikungunya no Brasil. [http://www.hc.ufpr.br/files/febre\\_do\\_chikungunya\\_no\\_brasil.pdf](http://www.hc.ufpr.br/files/febre_do_chikungunya_no_brasil.pdf) (acessado em 06/Ago/2014).
3. Albuquerque IGC, Marandino R, Mendonça AP, Nogueira RMR, Vasconcelos PFC, Guerra LR, et al. Chikungunya virus infection: report of the first case diagnosed in Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2012; 45:128-9.
4. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde. Preparação e resposta à introdução do vírus Chikungunya no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.
5. Nogueira S. Mosquito com genes modificados reduz *Aedes* em Juazeiro. Folha de S. Paulo 2012; 14 mai. <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/1089975-mosquito-com-genes-modificados-reduz-iaedesi-em-juazeiro.shtml> (acessado em 06/Ago/2014).
6. Coura K. Um mosquito contra a dengue. *Veja* 2014; 4 jun.
7. Garcia R. Fábrica de mosquitos transgênicos para combater a dengue abre em Campinas. Folha de S. Paulo 2014; 29 jul. <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2014/07/1492943-fabrica-de-mosquitos-transgenicos-para-combate-a-dengue-abre-em-campinas.shtml> (acessado em 06/Ago/2014)
8. Benedict M, D'Abbs P, Dobson S, Gottlieb M, Harrington L, Higgs S, et al. Guidance for contained field trials of vector mosquitoes engineered to contain a gene drive system: recommendations of a scientific working group. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2008; 8:127-66.
9. Wermelinger ED, Almeida AB, Benigno CV, Ferreira AP. Avaliação da produtividade dos criadouros de *Aedes aegypti* (Linnaeus) e *Aedes albopictus* (Skuse) através dos dados da vigilância em Parati – RJ. *EntomoBrasilis* 2012; 5:223-6.
10. Wermelinger ED, Ferreira AP. Métodos de controle de insetos vetores: um estudo das classificações. *Revista Pan-Amazônica de Saúde* 2103; 4:49-54.
11. Brasil. Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005. Estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados – OGM. *Diário Oficial da União* 2005; 28 mar.
12. Dodson BL, Hughes GL, Paul O, Matarachiero AC, Framer LD, Rasgon JL. Wolbachia enhances West Nile Virus (WNV) infection in the mosquito *Culex tarsalis*. *PLoS Negl Trop Dis* 2014; 8:e2965.

Recebido em 08/Ago/2014

Versão final reapresentada em 16/Ago/2014

Aprovado em 29/Ago/2014