

Sem bala mágica: cidadania e participação social no controle de *Aedes aegypti*

doi: 10.5123/S1679-49742016000300018

No magic bullet: citizenship and social participation in the control of *Aedes aegypti*

Denise Valle¹

¹Instituto Oswaldo Cruz, Laboratório de Biologia Molecular de Flavivírus, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Já estávamos habituados à dengue de todo verão. Uma epidemia que tem estação para acontecer, em uma cadência que se repete, de forma relativamente previsível, desde o final dos anos 1980. Um agravo que se confunde com a sazonalidade de seu vetor, urbano, doméstico, antropofílico, sinantrópico.

Na ausência de vacinas eficazes e disponíveis em larga escala, na falta de tratamento específico para combater os sintomas da infecção, tem-se repetido que apenas resta concentrar esforços no vetor, trabalhando para que seja mantido em baixa densidade. Esta vinha sendo a rotina de gestores e agentes de saúde.

Nos últimos anos, o reconhecimento de que a maior parte dos criadouros de *Aedes aegypti* está nos espaços domiciliares estimulou inicialmente a responsabilização da população. A discussão que se seguiu – "de quem é a culpa?" – tirou o foco das questões primordiais: saneamento, acesso a água encanada, coleta de resíduos, mobilização, prevenção e promoção da saúde, cidadania... O discurso avançou e, hoje, a sociedade é chamada a participar, em um esforço coletivo.

Tudo parecia caminhar de forma previsível, nossas mazelas administradas (não poucas delas sob o tapete). Nada muito longe do desconforto ao qual já estávamos habituados, e manejando.

Começa então um terremoto sanitário, com várias ondas de choque: primeiro, a iminência da chegada do vírus chikungunya, com um histórico alarmante da

possibilidade de longo comprometimento da saúde dos pacientes;¹ a segunda onda, a introdução do vírus Zika, chegou suave, com sintomas aparentemente brandos e passageiros.² A terceira onda deste terremoto sanitário veio com a microcefalia nos bebês em gestação, síndrome de Guillain-Barré em adultos, além de outros potenciais comprometimentos neurológicos. Instala-se então o pânico, que mobiliza população, mídia, gestores, que ganha outros países e que culmina com o reconhecimento, pela Organização Mundial da Saúde (OMS), de que estamos em uma emergência internacional em Saúde Pública.^{3,4}

O mundo volta as atenções para o Brasil. A pressão aqui é sentida individual e coletivamente, dentro e fora da academia e dos serviços. As pessoas tentam criar soluções individuais de proteção e os repelentes desaparecem das prateleiras; multiplicam-se, nas redes sociais, de um lado, receitas mágicas de proteção e controle e, de outro lado, acusações a possíveis culpados, no melhor estilo "teorias da conspiração" – afinal, de comunicação e de controle de vetor, parece que todos entendem um pouco. Parte significativa da mídia, multiplicadora de opinião, se engaja na mobilização para que a sociedade participe de ações de prevenção; os pesquisadores são chamados a colaborar e surgem muitas perguntas.

Alguns cientistas se apressam em trazer soluções, seja com tecnologias já conhecidas ou com abordagens

Endereço para correspondência:

Denise Valle - Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz, Laboratório de Biologia Molecular de Flavivírus, Av. Brasil, nº 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. CEP: 21040-900
E-mail: dvalle@ioc.fiocruz.br

“inovadoras” ou “alternativas”, para controlar o vetor. Soluções biomédicas incluem desde o retorno à ênfase no uso de inseticidas pelo método de ultrabaixo volume (UBV, também conhecido como fumacê em muitos lugares do país) até a soltura de mosquitos estéreis (produzidos por alteração genética ou por irradiação),^{5,6} como tentativas de diminuição das populações do vetor. A “estratégia da Wolbachia”, tecnologia sustentável que substitui as populações de *Aedes* por indivíduos incompetentes para transmitir o vírus, também está em pauta.⁷ Em outras áreas do conhecimento, começam a ganhar espaço iniciativas que tomam emprestado das ciências humanas e sociais a atenção para as comunidades, a cidadania e o ambiente, o que reflete a maturidade do país no reconhecimento de que doenças transmitidas por vetores transcendem a esfera da Saúde e exigem ações intersetoriais.^{8,9}

Neste contexto, ocorre a Reunião Internacional para Implementação de Novas Alternativas para o Controle de *Aedes aegypti* no Brasil, realizada em fevereiro de 2016 sob a coordenação do Programa Nacional de Controle da Dengue (PNCD), do Ministério da Saúde, quando foram avaliadas tecnologias com potencial de aplicação nos municípios afetados, considerando a estrutura e as questões operacionais do controle de vetores no país.¹⁰ Na ocasião, algumas metodologias foram consideradas, e distribuídas em três categorias, apresentadas a seguir.

1) Abordagens recomendadas para inclusão imediata no PNCD

Aqui foram incluídas três iniciativas, testadas em alguns municípios, com resultados satisfatórios e passíveis de serem incorporadas nas ações de controle do país, sem impacto significativo na rotina ou nos custos do programa:

- A estratégia conhecida como eco-bio-social, que privilegia a participação social e o manejo ambiental no controle do vetor.¹¹ Esta abordagem foi capaz de reduzir significativamente a densidade do vetor em Fortaleza-CE e já está sendo aplicada em duas outras metrópoles, Goiânia-GO e Belo Horizonte-MG, por solicitação do Ministério da Saúde.
- Por sua vez, o mapeamento de risco parte do princípio de que há heterogeneidade espacial na distribuição das infecções. Esta metodologia utiliza métodos relativamente simples para identificar áreas que acumulam casos de dengue de forma persistente. A

proposta, neste caso, é privilegiar as intervenções nestas áreas.^{12,13}

- A disseminação de larvicida mediada pelos próprios mosquitos, que atuam como dispersores.¹⁴ A estratégia se baseia no hábito do *A. aegypti* de espalhar seus ovos por muitos criadouros, alcançando pontos de difícil acesso para o homem, notadamente nos cenários urbanos desorganizados em situação de vulnerabilidade. Dispersão de piriproxifeno, o larvicida empregado pelo PNCD atualmente, foi conduzida por agentes de controle de endemias previamente capacitados em localidades do Amazonas. Houve redução da densidade vetorial em pelo menos dez vezes.¹⁵

2) Abordagens para inclusão imediata no PNCD em situações especiais

Aqui foram listadas as ações destinadas à proteção das gestantes, consideradas grupo prioritário devido à epidemia de Zika. Para este grupo, foi recomendado incluir na rotina do Programa o uso de telas, impregnadas ou não com inseticidas, a distribuição de repelentes para proteção individual e a possibilidade de borrifação intradomiciliar de inseticida. No entanto, o impacto destas medidas sobre o orçamento dos municípios, mesmo que aplicadas apenas para este grupo específico, é um gargalo que não pode ser desprezado. A restrição para que recursos públicos sejam utilizados prioritariamente na proteção de ambientes públicos, como postos de saúde e escolas, é uma possibilidade a ser considerada.

3) Tecnologias potencialmente promissoras

Nesta categoria foram incluídas estratégias que não podem ser incorporadas imediatamente no PNCD, seja porque seu custo-benefício é incompatível com os recursos públicos disponíveis; porque o escalonamento para aplicação em nível nacional é inviável em curto prazo; ou ainda porque agregam questões operacionais importantes, como a modificação significativa da rotina dos agentes – o que requer tempo e planejamento. Nesta categoria foram incluídos os mosquitos com Wolbachia, os mosquitos estéreis e a aplicação de repelentes espaciais domiciliares.

Machos estéreis visam reduzir as populações de vetores. Sua esterilização é obtida geneticamente (caso dos mosquitos transgênicos) ou por meio de irradia-

ção.^{5,6} A prole de fêmeas inseminadas por machos estéreis é inviável. Contudo, impacto significativo desta abordagem sobre as populações de vetores requer liberação frequente de quantidades maciças de machos estéreis, exclusivamente. Isto é especialmente relevante no caso de espécimes irradiados, que têm a sobrevivência e a viabilidade comprometidas com o processo.

O racional dos mosquitos com *Wolbachia* é distinto: além de reduzir, visa substituir as populações originais por mosquitos que, contendo esta bactéria, não se infectam, ou se infectam muito mal, com os vírus dengue e chikungunya,¹⁶ e há evidências de que também com Zika.¹⁷ A introdução de *Wolbachia* em *A. aegypti* não envolve manipulação genética. Esta estratégia tem um componente de sustentabilidade ausente das tecnologias do macho estéril: fêmeas contendo *Wolbachia* produzem mais descendentes que fêmeas do campo. Como todos os ovos já nascem com *Wolbachia*, não há necessidade de liberações frequentes de mosquitos. Em contrapartida, a prole de fêmeas do campo inseminadas por machos contendo *Wolbachia* é inviável, o que provoca, simultaneamente, uma redução da população original.¹⁸

Há ainda a estratégia que combina machos com *Wolbachia* e irradiação. Este procedimento, em *Aedes albopictus*, eliminou a necessidade de, antes da liberação dos machos, separá-los das fêmeas no laboratório, uma das etapas mais onerosas da técnica. Neste caso, a esterilização dos machos é mediada pela presença da *Wolbachia* e a irradiação é empregada para esterilizar as fêmeas desta linhagem. Como as fêmeas são mais suscetíveis à irradiação, há pouco comprometimento da viabilidade dos machos.¹⁹

Vale destacar que, tanto para mosquitos com *Wolbachia* quanto para mosquitos estéreis, a adesão da população local é fundamental. As duas metodologias requerem forte engajamento das comunidades, uma vez que se baseiam em liberação de mosquitos, o contrário do que supõe

o senso comum. A situação aponta mais uma evidência da complexidade do tema e mais um exemplo de que, mesmo que a solução fosse meramente tecnológica, a tecnologia biomédica não poderia abrir mão de outras tecnologias e do arcabouço teórico-metodológico próprios do campo das ciências humanas e sociais, em especial da informação, da educação e da comunicação.⁹

Além disso, vale a pergunta: qual o risco de, dando prioridade aos aspectos meramente técnicos e assistencialistas do controle, nos afastarmos do problema central? Remédios adequados somente são possíveis quando o diagnóstico correto é feito. Experiências em outros países, e mesmo em algumas localidades e situações no Brasil, mostram que a articulação entre diferentes setores do governo, somada à adesão de setores não governamentais e à participação da sociedade em geral, estão na base do controle bem-sucedido das epidemias de dengue.⁹ Mesmo assim fica a questão: como sustentá-lo?

Esta avassaladora epidemia de Zika é uma situação limite, sem precedentes, certamente a maior emergência sanitária pela qual todos os brasileiros vivos já passaram. A população está fragilizada, e isto pode levar ao pânico. De qualquer lado que se olhe, esta é uma oportunidade ímpar para repensar nossos pressupostos. De um ponto de vista essencialmente mercantilista, pode ser uma excelente oportunidade de negócios. Para alguns setores da academia, pode se constituir em uma ótima oportunidade de ganhar visibilidade, e peso no currículo. Mas também pode ser a oportunidade de sair da zona de conforto, de cada um assumir a sua responsabilidade social, tanto em nível individual como coletivo.

Agradecimentos

À Denise Nacif Pimenta e à Raquel Aguiar, pela leitura crítica e sugestões para o manuscrito.

Referências

1. Organización Panamericana de la Salud; Centers for Disease Control and Prevention. Preparación y respuesta ante la eventual introducción del virus Chikungunya en las Américas [Internet]. Washington: Organización Panamericana de la Salud; 2011. Disponível em: http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/CHIKV_Spanish.pdf
2. Zanluca C, Melo VCA, Mosimann ALP, Santos GIV, Santos CND, Luz K. First report of autochthonous transmission of Zika virus in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2015 Jun;110(4):569-72.
3. World Health Organization. WHO Director-General summarizes the outcome of the Emergency Committee regarding clusters of microcephaly and

- Guillain-Barré syndrome [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2016 [cited 2016 Apr 4]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2016/emergency-committee-zika-microcephaly/en/>
4. Organização Pan-Americana da Saúde. Organização Mundial da Saúde anuncia emergência de saúde pública de importância internacional [Internet]. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; 2016 [citado 2016 abr 4]. Disponível em: http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=4991:organizacao-mundial-da-saude-declara-emergencia-de-saude-publica-de-importancia-internacional&Itemid=816
 5. 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 Jul;9(7): e0003864.
 6. Bellini R, Medici A, Puggioli A, Balestrino F, Carrieri M. Pilot field trials with *Aedes albopictus* irradiated sterile males in Italian urban areas. *J Med Entomol*. 2013 Mar;50(2): 317-25.
 7. Maciel-de-Freitas R, Aguiar R, Bruno RV, Guimarães MC, Lourenço-de-Oliveira R, Sorgine MHE, et al. Why do we need alternative tools to control mosquito-borne diseases in Latin America? *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2012 Sep; 107(6):828-9.
 8. Valle D, Aguiar R, Pimenta D. Lançando luz sobre a dengue. *Cienc Cult*. 2015 jul-set;67(3):4-5.
 9. Valle D, Pimenta DN, Cunha RV. Dengue: teorias e práticas. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2015.
 10. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Vigilância em Saúde. Relatório da Reunião internacional para implementação de alternativas para o controle do *Aedes aegypti* no Brasil. *Boletim Epidemiológico*. 2016;47(15):1-9.
 11. Caprara A, Lima JW, Peixoto AC, Motta CM, Nobre JM, 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 Feb;109(2):99-105.
 12. LaCon G, Morrison AC, Astete H, Stoddard ST, Paz-Soldan VA, Elder JP, et al. Shifting patterns of *Aedes aegypti* fine scale spatial clustering in Iquitos, Peru. *PLoS Negl Trop Dis*. 2014 Aug;8(8):e3038.
 13. Vazquez-Prokopec GM, Kitron U, Montgomery B, Horne P, Ritchie SA. Quantifying the spatial dimension of dengue virus epidemic spread within a tropical urban environment. *PLoS Negl Trop Dis*. 2010 Dec;4(12):e920.
 14. Devine GJ, Perea EZ, Killeen GF, Stancil JD, Clark SJ, Morrison AC. Using adult mosquitoes to transfer insecticides to *Aedes aegypti* larval habitats. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2009 Jul;106(28):11530-4.
 15. Abad-Franch F, Zamora-Perea E, Ferraz G, Padilla-Torres SD, Luz SL. Mosquito-disseminated pyriproxyfen yields high breeding-site coverage and boosts juvenile mortality at the neighborhood scale. *PLoS Negl Trop Dis*. 2015 Apr; 9(4):e0003702.
 16. Moreira LA, Iturbe-Ormaetxe I, Jeffery JA, Lu G, Pyke AT, Hedges LM, et al. A *Wolbachia* symbiont in *Aedes aegypti* limits infection with dengue, chikungunya and *Plasmodium*. *Cell*. 2009 Dec;139(7):1268-78.
 17. Dutra HL, Rocha MN, Dias FB, Caragata EP, Moreira LA. *Wolbachia* blocks currently circulating Zika virus isolates in Brazilian *Aedes aegypti* mosquitoes. *Cell Host Microbe*. 2016 May;19:1-4.
 18. Hoffmann AA, Montgomery BL, Popovici J, Iturbe-Ormaetxe I, Johnson PH, Muzzi F, et al. Successful establishment of *Wolbachia* in *Aedes* populations to suppress dengue transmission. *Nature*. 2011 Aug;476(7361):454-7.
 19. Zhang D, Lees RS, Xi Z, Bourtzis K, Gilles JR. Combining the Sterile Insect Technique with the Incompatible Insect Technique: III-robust mating competitiveness of irradiated triple *Wolbachia*-infected *Aedes albopictus* males under semi-field conditions. *PLoS ONE*. 2016 Mar;11(3):e0151864.