

Wolbachia: uma esperança contra a dengue

Sergio Pereira Cunha, Rosilene Lucas Jardim dos Santos,
Eduardo Faraj Delmas, Wallace Francisco de Oliveira Silva, José Luís da Silva,
Cristina Maria Giordano Dias* Jair Rosa Duarte**

Tradicionalmente, o combate ao *Aedes aegypti*, vetor da dengue, instituído pelo Ministério da Saúde em todo território nacional, foi químico. Empregou-se, para tanto, produtos organofosforados que foram utilizados no controle de estágios distintos do desenvolvimento deste mosquito. Contra as formas imaturas o larvicida temefós, aplicado nos depósitos com água para uso ou não de humanos, mostrou-se bem eficiente, matando 100% das larvas que ingeriam o produto. As formas aladas eram combatidas com aplicações espaciais de formulações oleosas de malation e fenitrothion a ultra baixo volume, que, mesmo com uma enormidade de inconvenientes, faziam algum efeito^{1,2}.

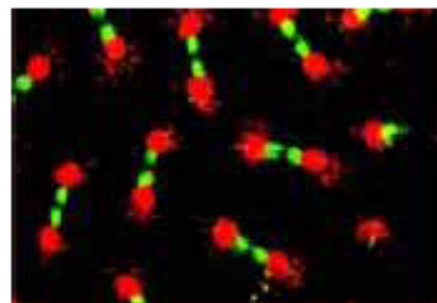
Posteriormente, com o aparecimento de resistência ao temefós em populações diversas de *Aedes aegypti*, evoluindo de forma mais rápida que o surgimento de novos inseticidas no mercado³, optou-se, baseado em alguns estudos, pelo uso de um larvicida biológico, à base de uma bactéria, *Bacillus thuringiensis israelensis* (*Bti*), que mostrou-se competente para eliminar larvas deste díptero⁴. Paralelo a este, contra as formas adultas,

aplicava-se Aqua K Othrine (Deltametrina a 2% em meio aquoso) através de geradores de aerossol pesados montados em veículos. Problemas subsequentes, como altas temperaturas, comum em grande parte do território nacional, tornaram inconveniente o uso do *Bti*, uma vez que seu tempo de ação (ação residual) ficou deveras muito reduzido.

Hoje uma diversidade de formulações químicas (sintetizadas), naturais (coletadas na natureza) ou biológicas, frutos de intensas pesquisas em laboratórios especializados, são encontradas ou produzidas com o objetivo precípua de combater o *Aedes aegypti*, algumas realmente

muito eficientes e com grandes perspectivas de utilização nos programas de controle contra este vetor. A bactéria *Wolbachia* é um destes exemplos.

Bactérias do gênero *Wolbachia* vivem comumente no organismo de diversos artrópodes, estabelecendo com estes uma estreita associação, ora benéfica, quando a infecção por este micro-organismo torna o hospedeiro imune a vírus específicos, ora prejudicial, quando a biologia reprodutiva é radicalmente modificada, como, por exemplo, na indução de partenogênese no inseto hospedeiro⁵. Obrigatoriamente intracelulares, essas bactérias penetram, preferen-



Wolbachia
Fonte: <http://www.bahamasb2b.com/news/2011/09/making-the-bahamas-dengue-free-11740.html>



Aedes aegypti
Fonte: <http://www.bahamasb2b.com/news/2011/09/making-the-bahamas-dengue-free-11740.html>

Transmissão perfeita da <i>Wolbachia</i> (infecção da prole ≈ 100%)		
	Fêmeas infectadas	Fêmeas não infectadas
Machos infectados	Prole infectada	Infértil (IC)
Machos não infectados	Prole infectada	Prole não infectada

Transmissão imperfeita da <i>Wolbachia</i> (infecção da prole < 100%)			
	Fêmeas infectadas		Fêmeas não infectadas
Machos infectados	Prole infectada	Infértil IC	Infértil IC
Machos não infectados	Prole infectada	Prole não infectada	Prole não infectada

Fonte: Modelling the Spatial Spread of Wolbachia Bacteria in Mosquitoes. Minsu Kim. 2012

cialmente, em células do tecido reprodutivo onde causam desordens⁶.

Um destes efeitos é a incompatibilidade citoplasmática (IC), incompatibilidade reprodutiva esta entre o espermatozoide, oriunda na espermatogênese pela presença da *Wolbachia*, e o ovo. Isto pode ser visto através da ilustração abaixo:

O quadro mostra que fêmeas infectadas geram sempre prole infectada, enquanto ovos fertilizados de fêmeas sem a bactéria, por machos infectados, não evoluem, o que demonstra ser a transmissão do agente bacteriano para a descendência do hospedeiro essencialmente maternal.

Outro efeito, muito embora raro, é a feminização, pela ação da bactéria, já observada em Isópodos terrestres (Crustacea) e insetos das ordens Lepidoptera e Hemiptera, de machos genéticos em fêmeas completamente funcionais, o que induz a um aumento considerável destas na descendência, facilitando a dispersão da bactéria⁷.

Estudos em mosquitos mostram que a infecção por *Wolbachia* pode se alastrar muito rapidamente em uma população destes insetos após

sua introdução e estes mosquitos infectados apresentam uma reduzida capacidade de veicular doenças³.

Baseado nestas observações almeja-se infectar com a *Wolbachia* uma população de *Aedes aegypti* em laboratório e posteriormente introduzi-la em ambiente onde haja circulação de vírus da dengue. Por sua vez, essas fêmeas infectadas e libertadas, copulariam com indivíduos da população local disseminando o micro-organismo. Este mecanismo se autossustentaria, uma vez que as fêmeas descendentes, através de novos acasalamentos, manteriam a *Wolbachia* em circulação, proporcionando – assim espera-se – uma drástica redução na transmissão da dengue. Uma vez que as ações de combate ao mosquito, atualmente praticadas, são deficientes, por uma série de fatores, entre os quais pelo desinteresse da população no tema, uma forma de controle natural atuando por si só, seria muito bem-vinda. Vale ressaltar que os mosquitos, a princípio, não seriam eliminados e continuariam livres causando os incômodos rotineiros provenientes das suas picadas.

Estes estudos promissores estão sendo efetuados por pesquisadores australianos e brasileiros (FIOCRUZ).

Para saber mais, consultar: *Maciel-de-Freitas R.; Aguiar, R.; Bruno, R.F.; Guimarães, M.C.; Lourenço de-Oliveira R.; Sorgine M.H.F.; Struchiner, C.J.; Valle D.; O'Neill S.L.; Moreira, L.A., 2012. Why do we need alternative tools to control mosquito-borne diseases in Latin America? Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 107(6)*, onde os autores avaliam o potencial dessa bactéria, ressaltando as dificuldades de sua aplicação.

Agradecimentos ao professor doutor Ricardo Lourenço de Oliveira, pesquisador titular da FIOCRUZ, pela leitura prévia e sugestões.

Referências Bibliográficas podem ser obtidas na ABCVP.

Sergio Pereira Cunha, Rosilene Lucas Jardim dos Santos, Eduardo Faraj Delmas, Wallace Francisco de Oliveira Silva, José Luis da Silva e Cristina Maria Giordano Dias atuam no Centro de Estudos e Pesquisa em Antropozoonoses Máximo da Fonseca Filho / LACEN/SES-RJ

Jair Rosa Duarte é biólogo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)