



**Saúde.** Com País sob epidemia, em laboratórios de centros de pesquisa investiga-se desde os hábitos das fêmeas transmissoras dos vírus à genética de machos estéreis – e até uma inversão sexual. *Aedes* chegou a ser erradicado no Brasil entre 1958 e 1967

## Controle do mosquito transmissor da dengue motiva 12 estudos científicos

Pablo Pereira

A infestação sem precedentes do mosquito *Aedes aegypti*, que provoca a maior epidemia de dengue do País, acendeu a luz amarela em laboratórios de pesquisas que correm atrás de soluções para uma política de controle integrado da principal praga alada doméstica brasileira.

Além da Fiocruz, no Rio, da francesa Sanofi Pasteur, e do Instituto Butantã, que buscam a vacina salvadora, pelo menos outros 12 estudos movimentam cientistas da Universidade de São Paulo (USP) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado (Fapesp) em torno do inseto e sua peste. Investiga-se dos hábitos das fêmeas transmissoras dos vírus à genética de machos estéreis – e até uma inversão sexual do bicho.

“A inversão sexual do mosquito favorece a produtividade de uma biofábrica de machos estéreis”, diz Margareth Capurro Guimarães, do Instituto de Ciências Biomédicas da USP, que já produz mosquitos esterilizados geneticamente para controlar infestações. Nas centenas de alas médicas lotadas por suspeitas de dengue, todo mundo sabe que é a fêmea do mosquito rajadinho a vilã no leva e traz dos vírus.

Essa é a parte da pesquisa que a professora da USP chama de “supressão da espécie”, uma vez que, segundo ela, atualmente é “impossível” se pensar em erradicação do mosquito. Para bombar os resultados da produção de espécimes machos estéreis, 50% dos ovos produzem fêmeas, a pesquisadora faz microinjeções em pulpas do *Aedes* para mudar-lhes o gênero.

A professora lembra ainda que há, no laboratório, uma outra investigação em curso, em fase final de testes. É a da indução gênica, ou seja, aquela que tenta mudar o comportamento do sistema de defesa da fêmea *Aedes* para que ela reaja contra o vírus da dengue, morrendo ou eliminando o agressor antes da transmissão pela saliva na próxi-

### ● Números da epidemia

**745,9 mil**

casos de dengue foram notificados no País – quase 5 por minuto –, conforme o boletim mais recente do Ministério da Saúde. São Paulo registrou 169 mortes por dengue até o dia 18 de abril. O Estado também apresentou o maior número de casos: 401,5 mil, recorde desde 1990.

ma vítima. Quando pica, para que o sangue a ajude na maturação dos ovos, ela precisa de um tempo de 10 a 12 dias para que, então, se torne transmissora potencial do vírus. É aí que funcionaria a indução gênica planejada pela professora da USP.

**Erradicado.** Depois de ter atravessado o século 20 transmitindo também a febre amarela e de ter sido erradicado no Brasil por uma década, entre 1958 e 1967, o famigerado vetor se especializou em espalhar pelo menos quatro tipos de vírus de dengue. Caçado de casa em casa, vaso por vaso, por moradores e agentes de saúde que perseguem ovos e larvas, o inseto tem as entranhas olhadas com lupa também por cientistas que lá esperam ver proteção humana via alterações celulares.

No Laboratório de Desenvolvimento de Vacinas da USP, chefiado pelo professor Luiz Carlos de Souza Ferreira, buscam-se novas estratégias vacinais. No Instituto de Ciências Biomédicas, outra equipe estuda a dengue no hospedeiro. Boa parte do caminho já foi percorrido, explica o pesquisador Jaime Henrique Amorim.

Ele já conseguiu provocar reação dos linfócitos T, estruturas do sistema imunológico que matam células infectadas por vírus, em camundongos. “Esse é um avanço que permite abrir porta para uma vacina com proteção não só de anticorpos”, explica o cientista.

A pesquisa dele está integrada ao estudo da vacina tetravalente do Butantã.



**Linfócitos T.** Jaime Amorim, da USP, pesquisa imunização de camundongos para vacina

### EM LABORATÓRIO

● **Luiz Tadeu M. Figueiredo**  
Resumo: estudos com hantavírus e vírus da dengue.

● **Margareth C. Guimarães**  
Resumo: mosquitos geneticamente modificados: controle da transmissão de malária e dengue.

● **Luiz Tadeu M. Figueiredo**  
Resumo: sobre arboviroses e viroses associadas a roedores.

● **Luis Carlos de S. Ferreira**  
Resumo: estratégias vacinais com proteínas recombinantes e adjuvantes microbianas.

● **Anderson de Sá Nunes**  
Resumo: imunoma funcional da saliva de *Aedes aegypti*.

● **Silvia Beatriz Boscardin**  
Resumo: vacina em camundongo com anticorpos.

● **Ester Cerdeira Sabino**  
Resumo: prevalência de dengue em doadores e receptores de sangue brasileiros.

● **Mauro Toledo Marrelli**  
Resumo: biodiversidade de mosquitos nos parques de São Paulo.

● **Benedito A. L. da Fonseca**  
Resumo: características do hospedeiro humano.

● **Leo Degreve**  
Resumo: mecanismos moleculares de infecção humanas.

● **Victor Hugo Quintana**  
Resumo: clone infeccioso do dengue tipo 3, estudo da patogenia.

● **Margareth C. Guimarães**  
Resumo: promovendo mortalidade em *Aedes* infectado.

FONTE: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO/FAPESP



**NA WEB**  
Portal. Mitos da dengue que circulam na web

[estadao.com.br/emitodengue](http://estadao.com.br/emitodengue)

### CRONOLOGIA DO AEDES

**1762**  
**Descoberta**  
Descrito o mosquito *Aedes aegypti*, então denominado *Culex aegypti*. O nome definitivo foi estabelecido em 1818.

**1881**  
**Transmissão**  
Médico cubano Carlos Finlay diz que a febre amarela é causada por germe passado ao homem por mosquito.

**1901**  
**Confirmação**  
Médico americano Walter Reed confirma tese do cubano Carlos Finlay sobre ciclo de contaminação.

**1903**  
**Brasileiros**  
Emílio Ribas e Adolfo Lutz lideram campanha de combate às larvas do *Aedes*. Lutz serve de cobaia da transmissão.

**1958**  
**Erradicação**  
Após campanha continental, mosquito *Aedes aegypti* é erradicado no Brasil e mais dez países americanos.

**1967**  
**Reinfestação**  
Abandono das campanhas contra o mosquito permitiu reaparecimento do vetor da dengue no Pará. Epidemias voltam.

### ENTREVISTA

**Rodrigo Cesar da S. Magalhães**, doutor em História da Ciência e da Saúde pela Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz

## ‘Faltam vontade política e investimento’

O Brasil desmontou uma estrutura de ponta de combate ao mosquito da dengue, construída no passado por gente como os médicos Emílio Ribas e Adolpho Lutz, o homem que foi até cobaia do *Aedes aegypti* na luta contra a febre amarela. Na batalha, o inseto vetor chegou a ser erradicado do País entre 1958 e 1967. Hoje, as campanhas oficiais do governo repassam a responsabilidade do combate à dengue à população, que sofre com epidemias cada vez piores.

A avaliação é de Rodrigo Ce-

sar da Silva Magalhães, doutor em História da Ciência e da Saúde pela Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, autor da tese “A campanha continental para a erradicação do *Aedes aegypti* da OPAS e a cooperação internacional em saúde nas Américas (1918-1968)”, concluída em 2013 e premiada como melhor tese de 2014 pela Sociedade Brasileira de História das Ciências (SBHC).

No combate à dengue, segundo ele, “faltam vontade política e investimentos para que a guerra seja vencida”. Abaixo, trechos da entrevista.

● **O seu estudo conta que o Brasil já esteve livre do *Aedes aegypti*. Como se conseguiu isso e quando aconteceu?**

Sim. Em 1958, durante a 15.ª Conferência Sanitária Pan-Americana, realizada em San Juan, Porto Rico, a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) declarou o Brasil livre do *Aedes aegypti*. Nos nove anos seguintes, o inseto não foi encontrado no território brasileiro, até reaparecer em Belém, em 1967. Essa conquista do campo médico-sanitário nacional foi resultado de campanhas contra a febre amarela



**Arma.** ‘Combate deve ser permanente’, diz Magalhães

desenvolvidas no País desde as primeiras décadas do século 20 e que, a partir dos anos 1920, tiveram a participação da Divisão de Saúde Interna-

cional da Fundação Rockefeller, que em 1918 havia lançado uma campanha mundial de erradicação da doença.

● **Qual foi o método usado para a erradicação do mosquito?**

O método foi a eliminação do vetor. Tais campanhas tiveram êxito em livrar as cidades da febre amarela por períodos prolongados, mas a doença reaparecia. A epidemia de 1928-1929 no Rio é o exemplo mais dramático dessa realidade. Este foi o método que levou à erradicação da espécie do Brasil e de outros dez países das Américas em 1958.

● **A dengue voltou com força nos últimos anos. Como analisa o atual combate ao mosquito?**

Em virtude do desmonte da estrutura permanente de combate à dengue e vigilância epidemiológica nas últimas décadas, o combate ao mosquito transmissor só é feito quando eclodem as epidemias. Ou seja, apenas quando a situação assume um certo grau de gravidade é que surge a preocupação em combater o inseto. O ideal seria que as atividades de combate ao mosquito fossem permanentes.

● **Há especialistas que dizem que o mosquito venceu a guerra. Não sei se o mosquito venceu a guerra ou se o poder público é que não entrou nela. Faltam vontade política e investimentos para que a guerra contra a dengue seja vencida. /P.P.**