



Sumário

COOPERAÇÃO

- ◆ Dengue: uma doença viral já endêmica no Brasil 1
- ◆ Acordo de Cooperação CEPEL-EDF 4
- ◆ Perito em Saúde 4
- ◆ De ORSTOM para IRD 4
- ◆ Cartão de Pesquisador Convidado da Fundação Alfred Kastler 4

PESQUISA

- ◆ Um revolucionário estábulo pedagógico e experimental 5
- ◆ Criado o Centro de Pesquisa e Restauração dos Museus da França 6
- ◆ Imagens subliminares e percepção 7

OPINIÃO

- ◆ Teletrabalho: uma nova perspectiva para o emprego 8

ESPAÇO ABERTO

- ◆ Reflexões sobre a gestão de resíduos industriais 9

BREVES

11

EVENTOS

12

CADERNO

Empresas-Tecnologia de Ponta



COOPERAÇÃO

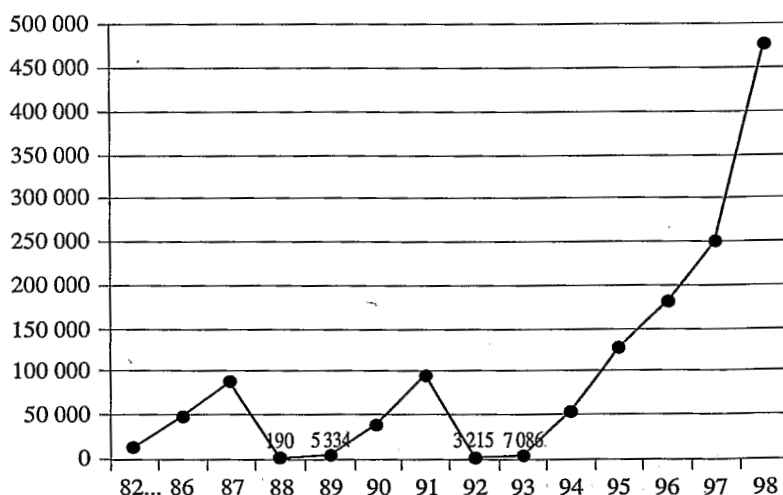
DENGUE: UMA DOENÇA VIRAL JÁ ENDÊMICA NO BRASIL

A DENGUE E SEU VETOR

A dengue é uma arbovirose, isto é, uma doença causada por um vírus e transmitida por um inseto – um artrópode – para o animal e/ou o homem. Esse vírus, pertencente à família dos *Flaviviridae*, gênero *Flavivirus* (como o da febre amarela), é conhecido sob quatro formas, correspondentes a quatro variedades sorológicas ou sorotipos: DEN-1 a DEN-4. A contaminação por um desses tipos não acarreta qualquer proteção especial contra os outros, pois não há imunidade cruzada. Até o momento não existe vacina contra essa virose.

No Brasil, o inseto vetor da dengue, o único reconhecido por enquanto, é o mosquito *Aedes aegypti*, que, como se sabe desde o início do século, é o vetor urbano da febre amarela. *Ae. aegypti* é originário da África, onde pode ser tanto selvagem e pouco ligado ao homem como urbano e antropófilo, ao passo que no resto do mundo essa espécie associa-se exclusivamente ao homem.

CASOS DE DENGUE NOTIFICADOS NO BRASIL ENTRE 1982 E ABRIL DE 1998



Nos anos 50, um amplo programa de erradicação do *Aedes aegypti* havia sido encetado em todas as Américas, pois se temia — e com razão — esse mosquito como responsável por importantes epidemias urbanas de febre amarela. Assim, durante quinze anos, uma parte dos países, entre os quais o Brasil, ficou livre do *Aedes*. Mas já em 1967 sua presença era confirmada em Belém, bem como em São Luís, capital do vizinho estado de Maranhão, de onde se conseguiu eliminá-lo. A instalação definitiva do mosquito no Brasil, dez anos depois, sem dúvida tem como origem as regiões de Salvador e do Rio de Janeiro, onde sua presença foi confirmada em 1976 e 1977, quando já estava totalmente instalado. A partir dessas duas regiões, em vinte anos o *Ae. aegypti* reconquistou todo o país.

Na África ocidental e na Ásia, o vírus da dengue é ocasionalmente encontrado em macacos e mosquitos capturados na natureza. Portanto a dengue seria originalmente, como tantas outras viroses, uma doença de animais selvagens que hoje se adaptou totalmente às populações humanas. O vírus e o vetor seguiram assim uma co-evolução notável, até resultarem nessa pandemia atual que atinge praticamente apenas os humanos. Estima-se em 2 bilhões o número de pessoas hoje expostas em todo o mundo (mais de 100 países) aos vírus da dengue; e são contabilizados anualmente 60 a 80 milhões de casos, com 30.000 óbitos devidos à forma hemorrágica (DHF: dengue hemorrhagic fever), que atinge principalmente crianças com menos de 15 anos e pessoas idosas.

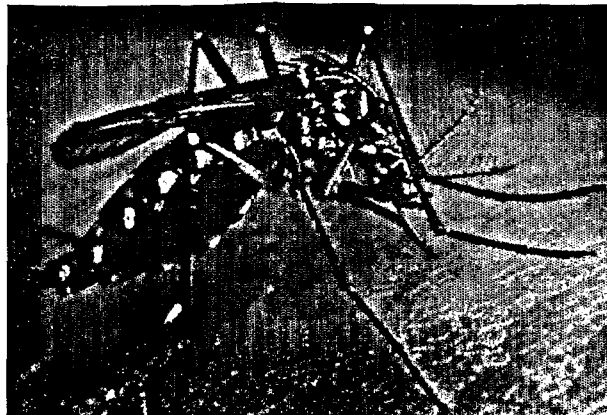
A DENGUE NO BRASIL

Com a reinvasão do Brasil pelo *Ae. aegypti*, os primeiros casos foram notificados no estado de Roraima, em 1982. Após 1986 não se observa mais nenhum ano isento de casos de dengue. O número de casos notificados no Brasil foi de 254.942 em 1997 e de 234.828 apenas durante os quatro primeiros meses do ano seguinte (figura 1). Se em 1998 a dengue conseguiu conquistar quase todo o país, foi porque seu vetor, o *Ae. aegypti*, a precedera e pudera instalar-se definitivamente, auxiliado nisso pelo próprio homem, que lhe fornece “abrigo e alimento”. Isso porque as larvas aquáticas do mosquito se desenvolvem em depósitos de água criados direta ou indiretamente pelo homem: desde as cisternas de várias centenas de litros até as latas de conserva de alguns mililitros que são jogadas fora e se enchem de água das chuvas.

CONTAMINAÇÃO E TRANSMISSÃO

As fêmeas de *Ae. aegypti* picam o homem de preferência a outros animais de sangue quente. O desenvolvimento dos ovos está obrigatoriamente ligado à absorção de sangue. É picando um doente em fase virêmica — isto é, no momento em que o vírus circula no sangue e antes que o paciente tenha desenvolvido anticorpos — que o mosquito vai infectar-se aspirando o sangue do hospedeiro.

Após um certo tempo, de que necessita para multiplicar-se nas células do estômago médio do mosquito, o vírus, presente nas células da hemolinfa, alcança as glândulas salivares, onde vai permanecer durante toda a vida do mosquito, que às vezes pode chegar a um mês. Esse período corresponde ao ciclo extrínseco,



Aedes aegypti, vetor da dengue no Brasil

que dura no mínimo oito dias, mais geralmente 11 a 14 dias. Ao término desse ciclo, o vírus poderá ser inoculado no homem em cada picada. Por essa razão, o mosquito, já vetor, é também considerado como reservatório do vírus, pois no homem a fase virêmica, durante a qual o vírus pode ser ingerido pelo mosquito, dura apenas seis dias, ficando o homem em seguida definitivamente imunizado (ou às vezes vindo a óbito). Portanto, a rigor, ele não pode ser o reservatório do vírus.

A INSTALAÇÃO DO VÍRUS DA DENGUE EM UMA AGLOMERAÇÃO URBANA

Para que a epidemia possa surgir, é preciso reunir as três condições fundamentais seguintes: presença de uma população humana totalmente ou pelo menos altamente receptiva ao vírus; presença de uma importante população de mosquitos vetores do vírus; introdução de uma cepa do vírus da dengue.

As duas primeiras condições são hoje encontradas em praticamente todo o país. Entretanto, a temperatura é um fator limitante: abaixo de 100 °C não é mais possível o desenvolvimento do vírus no mosquito. A terceira condição é freqüentemente apenas uma questão de tempo. Em Belém, capital do Pará, o aparecimento dos primeiros casos de dengue em outubro de 1996 coincidiu com uma manifestação religiosa muito importante, o Círio de Nazaré, que envolve dezenas de milhares de peregrinos. Com toda certeza foi nessa ocasião que o vírus da dengue conseguiu chegar à cidade, trazido por peregrinos ou mesmo por mosquitos infectados e transportados pelos veículos automotivos.

A EPIDEMIZAÇÃO DA DOENÇA

O vírus que acaba de chegar a uma aglomeração urbana “favorável” vai propagar-se em meio à população humana, por intermédio do mosquito vetor ou do próprio homem. Este, depois de infectado, só vai cair doente após um período de incubação de 3 a 14 dias. A fase virêmica, que vem a seguir, dura vários dias, durante os quais os vírus circulam no sangue do doente, antes de ser destruídos pelos anticorpos que este vai fabricar. Se por um lado a pessoa atingida pode então ficar muito mal, por outro lado pode igualmente desenvolver uma forma assintomática da doença, sentir pouquíssimo desconforto e portanto locomover-se. Em todos

os casos, o doente é portador do vírus e, durante a fase virêmica, pode ser responsável pela provável infestação das fêmeas do mosquito *Ae. aegypti* que vão picá-lo.

O mosquito, por sua vez, pode facilmente viajar a bordo de veículos terrestres ou aéreos e, se estiver infectado, transportar o vírus por centenas de quilômetros.

A ENDEMIZAÇÃO DA DOENÇA

Para que o vírus possa manter-se em uma aglomeração urbana, é preciso que a taxa de imunidade da população humana permaneça abaixo de um determinado valor. Portanto é preciso que a aglomeração seja relativamente importante, para que a taxa de nascimento mantenha a taxa de imunidade suficientemente baixa. A imigração de populações humanas não imunes pode ser outro fator propício à manutenção do vírus.

Também é indispensável que a abundância de fêmeas de mosquito não caia abaixo de um certo limiar. Nas aglomerações em que os mosquitos desaparecem durante um período do ano, correspondente à estação seca, é preciso que o vírus seja reintroduzido para que a doença reapareça.

Assim como a chuva comanda o surgimento das condições indispensáveis à existência das larvas, a temperatura (da água, do ar) é muito importante para a velocidade de desenvolvimento dos ciclos, e a umidade tem uma influência direta na sobrevivência das fêmeas e em suas locomoções. Observando os dados meteorológicos, percebe-se que em muitas cidades brasileiras estão reunidas todas as condições para que o vírus possa instalar-se:

- clima tropical, com chuvas, que em certas regiões são abundantes mesmo na estação seca;
- temperatura do ar entre 27 e 33°C, ideal para o desenvolvimento das larvas e dos mosquitos adultos, bem como para o desenvolvimento do vírus em seu hospedeiro;
- umidade atmosférica oscilando entre 80 e 100%, ideal para uma longa sobrevivência das fêmeas.

COMO COMBATER A DENGUE?

Para lutar contra a dengue, é preciso considerar o homem e o inseto vetor não mais a nível individual e sim a nível coletivo de populações, e conhecer seus comportamentos para poder modificá-los. O homem, facilitando o aparecimento de abrigos larvares tais como latas de conserva, recipientes de matéria plástica, pneus, etc, onde as larvas de *Ae. aegypti* vão desenvolver-se, é o principal responsável pela manutenção do mosquito em seu próprio ambiente. Portanto, a educação sanitária é um meio fundamental de combate.

Em seguida vem a destruição dos abrigos larvares, base da luta física contra o vetor da dengue. Mas as fêmeas prenes são capazes de locomover-se centenas de metros em busca de abrigos larvares onde depositar seus ovos. Assim, é preciso destruir tais abrigos em toda a cidade, pois esse combate, quando é incompleto, favorece a disseminação do mosquito e do vírus e portanto a possibilidade de estabelecimento de novos focos.

Por fim, o combate químico e/ou biológico é direcionado

contra as larvas e os adultos de mosquitos. É um complemento do combate físico, sendo utilizado nos abrigos indestrutíveis contra os estágios larvares. Deve dirigir-se a todos os mosquitos presentes numa aglomeração urbana, incluindo os adultos. O uso de aparelhos de nebulização de inseticida, montados em caminhonetes que circulam pelas ruas, nunca é 100% eficaz. O mosquito consegue fugir da nuvem de inseticida e os que estão no interior das casas escapam de sua ação, mesmo quando os habitantes concordam em abrir as janelas (o que nem sempre acontece).

A luta através da ação comunitária, pela destruição dos abrigos larvares e pelo uso de inseticida químico ou biológico, visa à eliminação de todas as larvas e de todos os adultos e deve ser praticada pelo tempo necessário para que se declarem todos os casos latentes; isso porque cada foco ativo comporta doentes em fase de latência que só vão expressar a doença – e portanto fornecer vírus ao vetor – após vários dias de incubação. Mesmo que tais medidas se mostrem eficazes, é preciso manter uma vigilância constante, a fim de evitar a reintrodução de mosquitos, que não pode deixar de acontecer assim que se encerra o combate. Para alguns, a eliminação da dengue da superfície do planeta é uma utopia. Entretanto se pode, como no Brasil, ter esperança de reduzir ao máximo a prevalência da doença, por meio do plano de combate estabelecido a nível nacional há alguns anos e que progressivamente se vai implantando.

A IMPORTÂNCIA DA COOPERAÇÃO IRD (EX-ORSTOM)-BRASIL NOS ESTUDOS SOBRE A DENGUE

Desde 1982, em colaboração com o Instituto Evandro Chagas (FNS) e depois com o Instituto de Saúde do Distrito Federal, os médicos entomologistas do IRD (Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, ex-ORSTOM) vêm estudando as relações entre o vetor da dengue, o vírus e o homem, e, mais recentemente, estratégias alternativas de controle. Os fatos marcantes dessa colaboração são: obtenção de novos dados sobre os vetores potenciais de dengue no Brasil e isolamento de cepas a partir de mosquitos; obtenção de dados eco-epidemiológicos no decorrer de grandes epidemias em regiões diversas; relações entre dengue e febre amarela; avaliação de estratégias de controle e de prevenção das epidemias.

Bernard Mondet, Nicolas Dégallier,

Amélia P. A. Travassos da Rosa,

Pedro F. C. Vasconcelos, Paulo de Tarso R. Vilarinhos

Referências bibliográficas no site do CENDOTEC.

Contactos

Pesquisadores IRD

Bernard Mondet

E-mail: mondet@amazon.com.br

Nicolas Dégallier

Tel./fax: (061) 226-4813 – E-mail: degallie@solar.com.br

Pesquisadores IEC

Amélia P. A. Travassos da Rosa e Pedro F. C. Vasconcelos

Tel.: (091) 226-5262

Pesquisador ISDF

Paulo de Tarso R. Vilarinho

Tel./fax: (061) 226-4813 – E-mail: vilapaul@persocom.com.br