

# ECOLOGIA DA FEBRE AMARELA

## SILVESTRE NO BRASIL

Jean-Pierre Hervé \*  
Nicolas Dégallier \*

Gregório C. Sá Filho \*  
Amélia P. A. Travassos da Rosa

### 1. INTRODUÇÃO

A febre amarela é uma arbovirose. Trata-se, por definição, de uma enfermidade cujo agente causal é um vírus transmitido biologicamente entre os seus hospedeiros vertebrados por artrópodos hematófagos.

Esta arbovirose apresenta-se sob dois aspectos fundamentais, que são, por um lado, a Febre Amarela Silvestre, que possui seu ciclo natural de manutenção entre as populações animais, com passagens esporádicas e acidentais no homem (Febre Amarela Silvestre); e por outro lado, a Febre Amarela Urbana, que é a expressão do estabelecimento de um ciclo *Aedes aegypti* — homem.

### 2. A FEBRE AMARELA SILVESTRE

Os hospedeiros vertebrados do vírus da Febre Amarela, atualmente recenseados com segurança, pertencem unicamente aos primatas (homem incluído), e os vetores confirmados, atualmente conhecidos, são exclusivamente mosquitos.

#### 2.1. O ciclo natural no Brasil

##### 2.1.1. O papel dos macacos

Os macacos brasileiros são, em sua totalidade, sensíveis ao vírus da Febre Amarela. As espécies mais freqüentemente implicadas na transmissão deste vírus pertencem ao gênero *Cebus*, *Alouatta*, *Callithrix*, etc... Estes animais respondem à inoculação do vírus amarílico com uma viremia, cuja duração varia entre dois e seis dias. Durante este curto período, um número considerável de mosquitos é suscetível de se alimentar sobre um macaco e, deste modo, se infectar, o que conduz a um aumento da população culici-

diana e efetivamente vetora. Fala-se, então, do papel **amplificador** dos macacos.

Por outro lado, a aquisição de uma imunidade definitiva e, a mais forte razão, sua morte, fazem o macaco perder sua qualidade de hospedeiro potencial. Logo, ele não pode ser considerado, em nenhum caso, como reservatório do vírus.

A deslocação de um macaco virêmico aos limites do território ocupado por seu bando (até um quilômetro para os macacos pequenos ou distâncias muito mais consideráveis para espécies maiores) é certamente um dos elementos do deslocamento do vírus (papel disseminador).

##### 2.1.2. O papel dos mosquitos

Somente quatro espécies, entre os quinze vetores potenciais recenseados no Brasil, são suscetíveis, no estado atual de nosso conhecimento, de desempenhar um papel importante na ecologia da Febre Amarela: três espécies já conhecidas, *Haemagogus janthinomys*, *Haemagogus leucocelaenus*, *Sabethes chloropterus*, e o *Haemagogus albomaculatus*, espécie nova para o Brasil, cujo papel vetor foi evidenciado pela primeira vez em 1984, em Monte Alegre.

Os mosquitos vetores, uma vez infectados, o são por toda sua vida. Assim o *Haemagogus janthinomys* transmite experimentalmente a Febre Amarela sessenta dias após o repasto infectante, ainda que sua capacidade de transmitir o vírus fique idêntica durante toda sua vida. A longevidade dos mosquitos pode ser muito elevada. Para o *Haemagogus janthinomys* por exemplo, a taxa de sobrevivência, tal como foi demonstrada experimentalmente, mostra que um por cento de uma população inicial de fêmeas ultrapassa a idade de três meses. A longevidade das fêmeas de *Sabethes chloropterus* é de, mais ou menos, dois meses.

\* Instituto Evandro Chagas — Fundação SESP.

Além disso, pode ser atualmente considerado como certo que alguns vetores silvestres são capazes de transmitir o vírus amarílico por via transovariana. Isto já foi demonstrado experimentalmente para o *Haemagogus equinus* e para o *Aedes gr. furcifer-taylori* (vetor africano da Febre Amarela) pelo isolamento do vírus da Febre Amarela a partir de machos naturalmente infectados.

A resistência dos ovos de *Haemagogus* e de *Aedes* à dissecação permite aos mesmos se manterem em diapausa durante períodos muito longos. Assim, os ovos de *Haemagogus janthinomys* são mantidos experimentalmente em vida durante quase um ano.

Concluindo, a persistência do vírus nos mosquitos é suscetível de alcançar longos períodos. Está definitivamente estabelecido que esta persistência, em todos os casos, é superior àquela do vírus nos macacos. É lógico, então, se chamar o mosquito de vetor reservatório.

O papel de disseminador dos mosquitos é igualmente importante e pode também ser superior àquela desempenhado pelos macacos. Assim, o *Haemagogus janthinomys* pode percorrer mais de onze quilômetros e o *Haemagogus leucocelaenus* quase seis quilômetros.

### 2.1.3. O ciclo natural

O vírus da Febre Amarela está permanentemente presente na população culicidiana vetora. Contudo, sem a penetração do vírus do exterior, a taxa de infecção desta população diminui em função do tempo. Além disso, a transmissão transovariana é insuficiente para assegurar a sobrevivência do vírus além da segunda geração (taxa de transmissão transovariana muito baixa).

É então indispensável que a população de mosquitos se reinfecte com o vírus ao curso de um repasto sanguíneo sobre um macaco virêmico. Se a população símia sensível está localmente insuficiente, a sobrevivência do vírus só poderá ser assegurada por seu deslocamento em direção a outras populações de macacos imunes.

*Haemagogus janthinomys*, *Haemagogus albomaculatus*, *Haemagogus leucocelaenus* e *Sabethes chloropterus* permanecem em contato es-

treito com os macacos: estas quatro espécies se encontram abundantemente na copa das árvores onde demonstram uma primatofilia elevada. O pico de agressividade desses mosquitos corresponde às horas mais quentes do dia, convenientes ao período de repouso dos macacos.

Devido a ausência de diapausa no *Sabethes chloropterus*, acrescida ao fato de que a transmissão transovariana de um arbovírus jamais tenha sido evidenciada com o gênero *Sabethes*, pode-se deduzir que esta espécie desempenha um papel menos importante que aquele desempenhado pelo *Haemagogus* no ciclo de manutenção do vírus amarílico.

A frequência relativa dos isolamentos da Febre Amarela obtidos no Brasil, na sua quase totalidade, a partir do *Haemagogus janthinomys*, apesar da abundância de outros vetores como o *Haemagogus leucocelaenus*, permite considerar esta espécie como o principal vetor silvestre da Febre Amarela. Um outro argumento em favor desta teoria é o fato de que a distribuição geográfica desta espécie coincide perfeitamente com a área de endemicidade da Febre Amarela, tal qual foi limitada pela SUCAM. Já o *Haemagogus albomaculatus* desempenha, nos limites de sua área de distribuição, um papel idêntico àquela do *Haemagogus janthinomys*.

O ciclo de manutenção da Febre Amarela no Brasil é, portanto, um ciclo *Haemagogus* — Macaco — *Haemagogus*.

## 2.2. A Febre Amarela Silvestre humana

Trata-se de casos humanos de Febre Amarela, cuja transmissão não é devida ao vetor inter-humano urbano (*Aedes aegypti*).

O contato homem-vírus está situado ao nível do solo. Admite-se em geral que a descida do vírus da copa, lugar do seu ciclo natural, se faz por intermédio dos mosquitos, pois são raros os deslocamentos dos macacos silvícolas até o solo.

### 2.2.1. Os movimentos verticais dos vetores

Os movimentos ascensionais, tais quais foram evidenciados com o *Aedes africanus*, vetor africano da Febre Amarela, existem certamente com os vetores sul-americanos. Os isolamentos si-

multâneos, em dois níveis (solo e copa) de amostras amarílicas obtidas na mesma localidade, a partir da mesma espécie, são argumentos válidos que favorecem tal hipótese.

*Sabethes chloropterus* é raro no solo na estação chuvosa, porém, é mais abundante na estação seca. Sendo os casos humanos sempre recenseados no meio ou no fim da estação chuvosa, a transmissão do vírus amarílico ao homem por este vetor é então, provavelmente, pouco freqüente.

*Haemagogus leucocelaenus* parece apresentar hábitos arborícolas, alimentando-se raramente sobre os indivíduos que se encontram a nível do solo.

O número de fêmeas de *Haemagogus janthinomys* capturadas no solo, em geral, representa cerca de vinte por cento do total da população de fêmeas, porém, pode atingir grandes proporções em floresta degradada.

*Haemagogus albomaculatus* foi encontrado em abundância no solo por ocasião da epidemia ocorrida em Monte Alegre em 1984.

*Haemagogus janthinomys* e *Haemagogus albomaculatus* são, portanto, as duas espécies mais suscetíveis para assegurar a ligação copa-solo e, por conseguinte, a transmissão do vírus ao homem desde o foco natural. A atividade diurna dessas duas espécies e sua forte preferência alimentar pelos primatas (homem incluído) facilitam esses contatos homem-vetor.

#### 2.2.2. O contato homem-vetor

*Haemagogus janthinomys* é um mosquito quase exclusivamente silvestre. Uma epidemia de Febre Amarela por *Haemagogus janthinomys* alcança, portanto, os indivíduos não-imunes que permanecem em contato com a floresta durante períodos mais longos, seja por causa da sua profissão (lenhador, lavrador, etc...) ou pelo hábito de caçar. Em geral, trata-se de pessoas do sexo masculino e de faixa etária mediana de trinta anos. A maioria das epidemias de Febre Amarela no Brasil se enquadra nesses parâmetros.

*Haemagogus albomaculatus* está presente ao mesmo tempo, na floresta e na orla da floresta. Pode mesmo ser endofílico quando as habilita-

ções não são muito afastadas da floresta. Uma epidemia de Febre Amarela por *Haemagogus albomaculatus* atinge, então, os indivíduos de qualquer idade e de ambos os sexos. Assim, em 1984, em Monte Alegre, um caso fatal de Febre Amarela foi registrado em uma criança de dois anos de idade. De qualquer maneira, o contacto com o mosquito é maior na floresta, o que explica o maior número de casos diagnosticados em homens por ocasião dessa epidemia.

#### 2.2.3. Considerações epidemiológicas

Os casos humanos de Febre Amarela isolados, seja no tempo ou no espaço, são classicamente denominados casos esporádicos. Admite-se geralmente que se trata de uma contaminação, a partir de um vetor infectado sobre um hospedeiro vertebrado silvestre. Fala-se, então, de casos humanos primários ou ainda de casos humanos endêmicos.

Entretanto, hoje está provado que, dentro de uma determinada localidade, para cada caso diagnosticado de Febre Amarela Silvestre típica, existem numerosos casos assintomáticos que geralmente, passam despercebidos. Assim, no Brasil, as investigações sorológicas conduzidas pelo Instituto Evandro Chagas, no decorrer das epidemias silvestres, demonstraram que 91 por cento das afecções amarílicas são atípicas.

A hipótese segundo a qual um ou vários ciclos homem-mosquito são necessários para selecionar as amostras virais adaptadas ao homem e, por consequência, virulentos, foi evocada repetidas vezes, especialmente a propósito das epidemias de *Aedes aegypti*. Ela pode ser igualmente formulada no caso de uma transmissão por *Haemagogus*.

Assim, as infecções silvestres primárias de febre Amarela seriam inaparentes e a sintomatologia atípica, enquanto que a existência de um ciclo de *Haemagogus*—Homem—*Haemagogus*, seria indispensável ao aparecimento de casos secundários ou terciários, os únicos suscetíveis de serem diagnosticados clinicamente. Conseqüentemente, só os casos esporádicos constituiriam a parte visível de uma epidemia silvestre que se qualificaria

de epidemia cryptica. Eles representam só uma baixa percentagem do número de casos efetivos.

Os indivíduos que residem permanentemente em uma zona onde circula o vírus da Febre Amarela, por conseqüência, têm uma grande probabilidade de serem infectados, geralmente durante a infância, por uma infecção amarílica primária. Eles fazem nesse caso; uma sôro-conversão que normalmente passa despercebida. Assim, as populações indígenas adquirem pouco a pouco sua imunidade a respeito da Febre Amarela. Efetivamente, as investigações sorológicas mostraram, entre essas populações, uma prevalência de anticorpos amarílicos crescentes em função da idade. Seu nível de imunidade é geralmente tal que as contaminações do tipo secundário, as únicas fatais, se tornam impossíveis ou extremamente raras. Excepcionalmente, infecções desse tipo podem se produzir, em conseqüência de condições ecológicas peculiares, como, por exemplo, uma estação chuvosa circunstancialmente longa.

### 3. CONCLUSÃO

No que diz respeito à Febre Amarela Silvestre, alguns dos conceitos recentes desenvolvidos nesse papel merecem ser lembrados:

- ao nível do foco natural (Ciclo *Haemagogus* — macaco), o vírus está presente permanentemente no mosquito (conceito de vetor-reservatório) e pode estar ausente no macaco durante longos períodos;
- a passagem do vírus ao homem é teoricamente possível em qualquer lugar onde se encontram mosquitos infectados. Dessa maneira, há uma relativa identidade entre a zona de endemicidade e a zona de distribuição de *Haemagogus janthinomys*;
- a provável existência de um ciclo Homem — *Haemagogus* — Homem reatualiza o conceito de Febre Amarela Silvestre epidêmica.



MINISTÉRIO DA SAÚDE —

FUNDAÇÃO SERVIÇOS DE SAÚDE PÚBLICA

Revista  
da Fundação  
**SESP**

---

Volume 31 — Número 2 — Ano 1986

---