



INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO DE PROTEÇÃO DE PRIMATAS BRASILEIROS

NOTA TÉCNICA

1. Entre o final de 2008 e o início de 2009, um novo surto de febre amarela vem acometendo o Brasil. No Rio Grande do Sul, a Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional (ESPIN) de febre amarela teve início em novembro de 2008, tendo sido registrados, até o início de abril corrente, 13 casos confirmados da doença em humanos, com seis (06) óbitos². Em São Paulo, a ESPIN de febre amarela teve início em março de 2009, registrando, até 08 de abril corrente, 22 casos confirmados em humanos, sendo que nove (09) evoluíram para morte¹. Os prováveis locais de infecção foram áreas rurais dos estados onde as pessoas que contraíram a doença foram realizar atividades de lazer ou trabalho^{1,2}.
2. Entre setembro de 2008 e abril de 2009 foram notificados casos de mortes e suspeitas de epizootias por febre amarela em primatas não humanos (PNH) nessas mesmas Unidades Federativas. Estima-se que pelo menos 83 PNH morreram em 26 municípios de São Paulo, sem, no entanto, haver confirmação laboratorial da circulação do vírus amarílico nas amostras analisadas². No Rio Grande do Sul, os números são mais impressionantes: registrou-se a morte de cerca de 1.400 primatas em 117 municípios, com confirmação laboratorial da circulação do vírus da febre amarela em 35 localidades e por vínculo epidemiológico em outras 33¹.
3. A febre amarela é uma doença infecciosa aguda, não contagiosa, febril, de natureza viral, que se mantém endêmica ou enzoótica nas regiões tropicais da América do Sul e Central e da África^{3,4}. O vírus da febre amarela (VFA) é um arbovírus (do inglês *arthropod borne virus*, i.e., vírus transmitido por artrópode) pertencente ao gênero *Flavivirus* (família Flaviviridae). Este flavivírus provavelmente teve origem no oeste do continente africano, e teria chegado às Américas durante o ciclo de tráfico de escravos, carregado pelo mosquito *Aedes aegypti*⁵. No Brasil, a doença tem caráter sazonal, ocorrendo mais frequentemente

entre os meses de janeiro a abril, quando fatores ambientais (aumento de chuvas e de temperatura) propiciam o aumento da densidade dos vetores (mosquitos)^{6,7}.

4. O VFA mantém-se em dois ciclos básicos: o urbano e o silvestre. No ciclo urbano, erradicado do Brasil na década de 1940, o mosquito *Aedes aegypti* é o vetor responsável pela disseminação da doença^{6,8}. Quando este vetor pica um humano infectado pelo vírus em período de viremia (vírus vivos no sangue circulante), infecta-se e pode transmitir o vírus a outras pessoas susceptíveis, iniciando o ciclo de transmissão: **humano** → *Aedes aegypti* → **humano**⁷.
5. No ciclo silvestre, mais complexo, reconhecido a partir da década de 1930, a transmissão envolve principalmente PNH e mosquitos que vivem habitualmente nas copas das árvores: **macaco** → **mosquito silvestre** → **macaco**^{6,7}. Nesse ciclo, várias espécies de mosquitos são responsáveis pela transmissão, sendo os dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* os mais importantes na América Latina, e *Haemagogus janthinomys* a espécie que mais se destaca na perpetuação do VFA no Brasil^{6,8}. Os PNH são infectados ao serem picados por mosquitos, em período de viremia. Os humanos susceptíveis, ao freqüentarem áreas silvestres, podem ser picados por mosquitos infectados, sendo, desta forma, inseridos neste ciclo de transmissão como hospedeiros acidentais: **macaco** → **mosquito silvestre** → **homem**⁷.
6. Há evidências, entretanto, que outros animais, como marsupiais arborícolas e roedores⁸, possam ter papel secundário no ciclo de manutenção viral, especialmente em áreas onde os PNH estejam ausentes ou já imunes ao VFA⁶. Na Colômbia, por exemplo, na década de 1940, ocorreu uma epidemia de febre amarela na ausência de PNH e apenas os marsupiais foram encontrados com anticorpos anti-amarílicos^{6,9}.
7. Em função da posição central que os PNH ocupam no ciclo silvestre, estes não podem ser considerados reservatórios do vírus, mas sim hospedeiros⁷. Os mosquitos, ao contrário, além de serem transmissores, são os reservatórios do VFA, pois, uma vez infectados, assim permanecem por toda a vida^{4,7}, havendo inclusive comprovação de transmissão vertical (fêmeas infectadas de mosquitos transmitem o vírus para seus descendentes)¹⁰.
8. A febre amarela, portanto, não é contagiosa, isto é, os PNH não transmitem diretamente essa doença, assim como ela não é transmitida diretamente de um humano a outro. Os mosquitos sim são os vetores do VFA, transmitindo-o entre primatas humanos e não-humanos⁶.

9. Apesar dos dois padrões epidemiológicos de apresentação da febre amarela – urbano e silvestre – diferirem nos elementos que formam o ciclo de manutenção da doença (tipo de hospedeiro e espécies de vetores), não há diferenças entre eles do ponto de vista etiológico, clínico e fisiopatológico⁶. Em humanos, o VFA causa infecção aguda com febre, icterícia, albuminúria, hemorragia, insuficiência hepática e renal, que pode levar à morte em aproximadamente uma semana^{4,11}, em cerca de 50% dos casos mais graves⁷.
10. Em PNH, a viremia dura cerca de 3 a 4 dias, com a morte podendo ocorrer entre 3 a 7 dias. Os sintomas são febre, icterícia, apatia, desidratação, anorexia, hemorragia bucal e intestinal, insuficiência hepática e renal, degeneração gordurosa do fígado com necrose extensa e acúmulo de lipídios¹². Nestes animais, a doença manifesta-se periodicamente com intervalos suficientes para o surgimento de novas populações suscetíveis, após cada grande epizootia. Ao mesmo tempo, não havendo população sítima disponível, o vírus movimenta-se para encontrar novos hospedeiros viáveis (incluindo o homem) visando à manutenção natural⁷.
11. Todos os primatas neotropicais são susceptíveis ao VFA, sendo alguns gêneros como *Alouatta* (bugios, guaribas) e *Callithrix* (sagüis, micos) mais sensíveis, apresentando alta taxa de letalidade, enquanto outros, como *Cebus* (macacos-prego), parecem ter maior resistência, adquirindo imunidade mais facilmente¹².
12. Os PNH têm um papel fundamental no controle da febre amarela em humanos, sendo considerados pelo Ministério da Saúde (desde 1999) “sentinelas” em relação à circulação do VFA. Em outras palavras, a observação de mortes de macacos com suspeita de febre amarela, serve como sinalizador para o eventual risco do aparecimento da doença na população humana, possibilitando a adoção de medidas profiláticas (investigação epidemiológica, vacinação), evitando assim a ocorrência de surtos e mortes entre humanos¹³.
13. As principais medidas de prevenção, recomendadas pelo Ministério da Saúde, incluem a vacinação – que assegura imunização efetiva por um período de 10 anos – e o controle da proliferação dos mosquitos vetores^{7,14}. O controle da febre amarela em área urbana também passa pelo trabalho de preservação dos *habitats* naturais dos hospedeiros (PNH) silvestres¹⁵. Desflorestar ou matar PNH não impede a circulação do VFA, podendo ainda eliminar o papel de “sentinela” dos primatas e, portanto, essa sua valiosa contribuição para a saúde pública.
14. Considerando o exposto, conclui-se que:

- Os macacos, assim como os humanos, são tão somente vítimas do VFA, que pode gerar infecção aguda e óbito em ambos;
- A febre amarela não é uma doença contagiosa, ou seja, não é adquirida pelo contato direto homem-homem, macaco-macaco ou homem-macaco;
- Os mosquitos - principalmente dos gêneros *Haemagogus*, *Sabethes* e *Aedes* – são os únicos responsáveis pela transmissão do VFA aos humanos e aos macacos;
- O ciclo de transmissão do VFA aos humanos não passa obrigatoriamente pelos macacos;
- Os macacos não são os únicos hospedeiros silvestres do VFA, estando outros mamíferos arborícolas provavelmente envolvidos no ciclo silvestre desse vírus;
- Os macacos têm um reconhecido papel como “sentinelas” sobre a circulação do VFA, possibilitando identificar as áreas onde os órgãos competentes devem concentrar os esforços na prevenção da doença em humanos;
- Matar macacos elimina seu papel de “sentinela”.

A partir disto, recomenda-se que:

1. Em casos de PNH encontrados mortos, ou caídos no solo e notadamente fragilizados:
 - a. Não se deve manipular os animais, pelo risco de contaminação por outras doenças (não pelo VFA);
 - b. Deve-se comunicar imediatamente às Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, e/ou Delegacias do Ministério da Saúde, responsáveis por analisar os casos;
2. Em casos de PNH vivos, sadios e em vida livre:
 - a. Não devem ser capturados nem alimentados;
 - b. Não devem ser retirados do seu habitat e translocados para outras áreas, muito menos mortos.

João Pessoa, 28 de abril de 2009

Mônica Mafra Valença Montenegro

Analista Ambiental – Setor Técnico-Científico/CPB
Médica Veterinária, Mestre em Ciência Veterinária

Amely Branquinho Martins

Analista Ambiental – Setor Técnico-Científico/CPB
Bióloga, Mestre em Farmacologia

Plautino de Oliveira Laroque

Analista Ambiental – Setor Técnico-Científico/CPB
Médico Veterinário

Juliana Gonçalves Ferreira

Analista Ambiental – Setor Técnico-Científico/CPB
Bióloga, Especialista em Meio Ambiente

Marcos de Souza Fialho

Analista Ambiental – Setor Técnico-Científico/CPB
Biólogo, Mestre e Doutor em Ecologia

Leandro Jerusalinsky

Analista Ambiental – Chefe/CPB
Biólogo, Mestre em Genética e Biologia Molecular

Referências bibliográficas

1. BRASIL, CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE DO RIO GRANDE DO SUL & MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2009. **Febre Amarela Silvestre, Rio Grande do Sul, 2009**. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/boletim_fa_rs_02_04_2009.pdf>, acessado em 20 de abril de 2009.
2. BRASIL, SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DE SÃO PAULO & MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2009. **Febre Amarela Silvestre, Estado de São Paulo, 2009**. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/Boletim_FA_SP_08_2009CVE.pdf>, acessado em 20 de abril de 2009.
3. MONATH, T. P. 1998. Yellow fever. In: PALMER, S. R.; SOULSBY, L.; SIMPSON, D. I. H. (Eds). **Zoonoses**. Oxford: University Press. pp.487- 498.
4. MONATH, T. P. 2001. Yellow fever: An update. **Lancet Infectious Diseases**. Pp. 11-20.
5. TRIBE, G. W. 1960. Simian haemorrhagic fever in perspective. **Primates** 2(3) (suppl.): 40-41.
6. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2005. **Manual de vigilância de epizootias em primatas não-humanos**. Brasília: Ministério da Saúde. 56p.
7. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. 1999. **Manual de vigilância epidemiológica de febre amarela**. Brasília: Ministério da Saúde, FUNASA.
8. DEGALLIER, N.; ROSA, A. T.; HERVÉ, J.-P.; VASCONCELOS, P. F. C.; ROSA, E. S. T.; RODRIGUES, S. G.; ROSA, J. F. S. T.; SILVA, C. J. M.; BARROS, V. L. R.; DIAS, L. B. 1992. A comparative study of yellow fever in Africa and South America. **Ciência e Cultura** 44(2/3): 143-151.
9. MONATH, T. P. 1988. Yellow fever. In: VASCONCELOS, P. F. C. 2003. **Febre Amarela. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, pp. 275-293.
10. BEATY, B. J.; TESH, R. B.; AITKEN, T. H. 1980. Transovarial transmission of yellow fever virus in *Stegomyia* mosquitoes. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene** 29(1): 125-132.
11. KERR, J. A. The clinical aspects and diagnosis of yellow fever. In: VASCONCELOS, P. F. C. 2003. **Febre Amarela. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, pp. 275-293.
12. SVOBODA, W.K.; NAVARRO, I.T.; LANGE, R.R. Principais Zoonoses em Primatas Não Humanos (PNH) do Novo Mundo (Neotropicais). *In press*. In: CPB/ICMBio (ed.) **Guia de Manejo de Primatas Brasileiros**.
13. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2008. **Mortes de macacos e a prevenção da febre amarela no Brasil, 2007 e 2008**. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/nota_epizootia110108.pdf>, acessado em 29 de janeiro de 2008.
14. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. 2008. **Comunicado**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em <<http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/febreamarela/materias/comunicado140108.pdf>>, acessado em 25 de janeiro de 2008.
15. VERONA, C. E. S.; PISSINATTI, A. 2007. Primates – Primatas do novo Mundo (Sagüi, Macaco-prego, Macaco-aranha, Bugio). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: Ed. Roca. p.: 358-377.