



**FACULDADE DO FUTURO
SOCIEDADE DE ENSINO SUPERIOR DE MANHUAÇU**

**OCORRÊNCIA DE FEBRE AMARELA EM PRIMATAS NÃO
HUMANOS EM MANHUAÇU-MG**

Henrique Ribeiro, Weneton Ferreira da Silva e Salomão Estanislau Cerqueira

MANHUAÇU

2017



FACULDADE DO FUTURO - FAF
SOCIEDADE DE ENSINO SUPERIOR DE MANHUAÇU
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Henrique Ribeiro, Weneton Ferreira da Silva e Salomão Estanislau Cerqueira

**OCORRÊNCIA DE FEBRE AMARELA EM PRIMATAS NÃO
HUMANOS EM MANHUAÇU-MG**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Banca Examinadora do Curso de Graduação em 24 de junho de 2017 da Faculdade do Futuro, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Prof. Msc. Abel Mól.

MANHUAÇU

2017

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	p. 6
2	MÉTODO	9
3	RESULTADOS.....	10
4	DISCUSSÃO.....	13
5	CONCLUSÃO.....	15
6	REFERÊNCIAS.....	16

**OCORRÊNCIA DE FEBRE AMARELA EM PRIMATAS NÃO HUMANOS EM
MANHUAÇU-MG**

**OCCURRENCE OF YELLOW FEVER ON NON-HUMAN PRIMATES IN
MANHUAÇU-MG**

**Henrique Ribeiro¹, Weneton Ferreira da Silva², Salomão Estanislau Cerqueira³, Abel
Perigolo Mól⁴**

1) Graduando em Ciências Biológicas, Faculdade do Futuro. h.germano10@hotmail.com

2) Graduando em Ciências Biológicas, Faculdade do Futuro. urnasbrasil@yahoo.com

3) Graduando em Ciências Biológicas, Faculdade do Futuro. salomaoecerqueira@gmail.com

4) Biólogo, Mestre em Entomologia, coordenador do curso de Ciências Biológicas, Faculdade do Futuro. abelmol@gmail.com

CONTATOS

Abel Perigolo Mól, rua Duarte Peixoto, 259, Bairro Coqueiro. (33)3331-1214.
abelmol@gmail.com

OCORRÊNCIA DE FEBRE AMARELA EM PRIMATAS NÃO HUMANOS EM MANHUAÇU-MG

OCCURRENCE OF YELLOW FEVER ON NON-HUMAN PRIMATES IN MANHUAÇU-MG

Resumo

Objetivo: Verificar as ocorrências de primatas não humanos mortos entre janeiro e abril de 2017, analisando a possibilidade de morte por febre amarela. **Método:** Coleta dos animais mortos e envio para teste laboratorial para febre amarela. **Resultados:** Foram notificados 56 casos. Desses, em 43 foi possível a identificação a nível de gênero. Foram 19 *Alouatta*, 12 *Callithrix* e 12 *Callicebus*. 5 macacos foram enviados para análise, todos apresentaram resultados positivos para febre amarela. **Conclusão:** A análise foi de grande importância para detecção da epizootia. A detecção precoce é fundamental para a saúde pública.

Descritores: Epizootia, Macacos, *Aedes*, *Haemagogus*, *Sabethes*.

Abstract

Objective: Verify the occurrence of non-human primates found dead from January to April 2017, analyzing the possibility of death by yellow fever. **Methods:** Dead animals were gathered and sent to laboratory tests to detect yellow fever. **Results:** There were 56 cases. It was possible to identify until genus level 43 of them, being 19 *Alouatta*, 12 *Callithrix* and 12 *Callicebus*. 5 animals were sent to analysis and all of them tested positive to yellow fever. **Conclusion:** The analysis was of great matter to the disease. The early detection is fundamental to public health concern.

Descritores: Epizootia, Macacos, *Aedes*, *Haemagogus*, *Sabethes*.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos mais ameaçados biomas do mundo, com grande diversidade e alto grau de endemismos de espécies (MITTERMEIER et al., 1998), abrigando 23 espécies e subespécies reconhecidas de primatas, sendo a maioria endêmica (CHIARELLO; MELLO, 2001). O desmatamento ocorrido na Mata Atlântica tem reduzido o ecossistema a fragmentos pequenos e isolados levando à diminuição na densidade de primatas e na variabilidade genética (ESTADA; COATES-ESTADA, 1996). A baixa variabilidade genética pode torná-los vulneráveis a parasitoses, infecções e extinções locais (PRIMACK; RODRIGUES, 2002).

Entre as doenças que afetam primatas, a febre amarela é uma doença infecciosa grave causada pelo gênero *Flavivirus* da família Flaviviridae. São cerca de 70 espécies de *Flavivirus*, 40 delas associadas a doenças humanas e, algumas delas são arboviroses emergentes importantes para alertar a vigilância epidemiológica (ICTV, 2015). As doenças causadas pelo *Flavivirus* são transmitidas por mosquitos e são causadoras de epidemias (BALEOTTI et al, 2003). Ocorrem na África e nas Américas do Sul e Central (VASCONCELOS et al., 2003).

O vírus é transmitido por mosquito fêmea infectado dos gêneros *Aedes*, *Haemagogus* e *Sabethes*. As espécies que podem ser vetores são *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, *Haemagogus janthinomys*, *Haemagogus albomaculatus* e *Haemagogus leucocelaenus*, e *Sabethes chloropterus*, *Sabethes soperi* e *Sabethes cyaneus*. A febre amarela acomete principalmente os primatas humanos e não humanos (DÉGALLIER et al., 1992).

O vírus da febre amarela apresenta dois ciclos epidemiológicos: silvestre e urbano (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014). No ciclo urbano, a doença é uma antroponose, e seu principal vetor *Aedes aegypti*. No ciclo silvestre, a febre amarela é uma zoonose, transmitida por mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* (FORATTINI 1999; VASCONCELOS et al., 2001). Os vetores da febre amarela têm predominantemente o hábito diurno de picar. Os mosquitos, após contraírem o vírus, ficam em condições de transmitir o vírus após um período que varia de 9 a 12 dias. Os primatas não humanos são os principais hospedeiros do vírus, especialmente os gêneros *Allouata* (macaco guariba), *Atelles* (macaco-aranha), *Callithrix* (sagui), *Cebus* (macaco-prego). Seres humanos podem ser infectados penetrando em áreas enzoóticas. (VASCONCELOS et al., 2003; BRASIL, 2005).

Os primatas têm um papel importante no diagnóstico da febre amarela. Considerando o contexto de expansão do vírus no sudeste do Brasil, as epizootias em primatas podem relatar

quais espécies são mais sensíveis, e a área de risco dentro do estado. (SUZUKI, 2011). Ademais, é possível a identificação de populações vulneráveis humanas, demonstrando a importância epidemiológica no processo de tomada de decisão de saúde pública baseada nas informações coletadas (MORENO, 2008-2011).

OBJETIVO GERAL

Esse estudo tem como objetivo fazer o levantamento de primatas não humanos encontrados mortos no município de Manhuaçu-MG e distritos e verificar se a mortalidade está associada a febre amarela. Os dados podem ser usados pelos órgãos públicos para medidas de controle da febre amarela e diretrizes para vigilância de epizootias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar as ocorrências de primatas não humanos mortos em Manhuaçu e nos distritos.

Identificar em nível de gênero os primatas coletados.

Proceder com as análises para detecção do vírus da febre amarela nos primatas coletados.

Orientar os moradores da região sobre o risco do contágio, com palestra para alertá-los sobre o risco de contágio da febre amarela.

METODOLOGIA

O levantamento foi realizado na cidade de Manhuaçu-MG, que cobre uma área de 628,318 km² com uma população de 87.735 pessoas, em área de Mata Atlântica sua localidade situada na região sudeste, latitude 20°15'29'' S e longitude 42°02'01'' W, altitude 635m (IBGE; DIRETORIA DE PESQUISAS, 2016).

Os dados foram coletados entre janeiro e abril de 2017. O critério para atendimento da ocorrência foi denúncia de primata não humano de qualquer espécie, encontrado morto (incluindo ossadas) ou doente, na cidade de Manhuaçu e seus distritos.

Após denúncia realizada junto à Vigilância Ambiental do município de Manhuaçu, Minas Gerais, os pesquisadores e funcionários da Vigilância Ambiental, munidos de luvas e máscaras, deslocaram-se até o lugar, onde foram identificadas as condições do animal e do local onde o animal foi encontrado. Após a verificação, os pesquisadores caminharam num raio de aproximadamente 100 metros para verificar possíveis mortes de outros primatas. Foram registradas imagens do local e do animal para a identificação taxonômica. Os animais que estavam em estágio de decomposição avançada foram enterrados. Aqueles em condições de coleta foram alocados em sacos próprios para armazenamento do material biológico e enviados para o Laboratório CCZ (Centro de Controle de Zoonoses) localizando em Belo Horizonte, Minas Gerais, porém, foram enviados antes para outro laboratório o que atrasou o diagnóstico, e repassados ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) (ROMANO, et al. 2011).

Para registro dos dados, foram utilizados dois modos:

a) Ficha de Notificação de Epizootia do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

b) Caderneta de anotações com informações da área onde se encontravam os primatas e em quais condições os animais estavam.

Para cada denúncia, os seguintes dados foram levantados: localidade; número de animais envolvidos na ocorrência; identificação taxonômica em nível de gênero; coleta ou dispensa de material de acordo com o estado de decomposição e resultado laboratorial positivo ou negativo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2005).

Os dados foram utilizados pela Vigilância Ambiental e pelos pesquisadores para educação e conscientização da população com relação aos casos de febre amarela em humanos e para evitar a caça de macacos pela população.

RESULTADO

Houve denúncia nas seguintes localidades: Manhuaçuinho, Córrego do Barreiro, Bom Sucesso, Córrego dos Galhos, Córrego Soledade, Córrego Santa Catarina, Córrego Pedra Furada, Realeza, Palmital, São Pedro do Avaí, Recanto da Perereca, Santo Amaro, Vila São Sebastião, Vila Cachoeirinha, Sacramento, Taquara Preta, Coqueiro Rural, Cachoeira Chata, Córrego Fanny Paixão, Roça Grande, Palmeiras, Córrego São José e Córrego São Sebastião.

Os animais foram encontrados em fragmentos de mata secundária, com presença de árvores frutíferas e corpos de água. As matrizes das localidades, de maneira geral, eram constituídas por lavouras cafeeiras ou pasto (Figura 01).



Figura 01: Córrego do Barreiro. Matriz do fragmento florestal constituída por lavoura e pasto. FONTE: Material do autor.

Foram notificados 56 casos. Desses, em 43 foi possível a identificação a nível de gênero (Tabela 01). Foram coletados apenas os animais que apresentavam condições de serem enviados para análise. Os animais que já se apresentavam com condições de decomposição avançados eram enterrados em covas rasas em locais apropriados. Foi enviado o total de cinco primatas não humanos, por seres os únicos em condições de envio, ao CCZ (CENTRO DE CONTROLE DE ZOONOSES) (Tabela 02), coletados nos seguintes locais: Coqueiro Rural, Córrego São José, Santo Amaro, Córrego São Sebastião e Córrego Taquara Preta (Figura 02).

Tabela 01: Total de primatas identificados.

Gênero	Total
<i>Alouatta</i>	19
<i>Callithrix</i>	12
<i>Callicebus</i>	12

Tabela 02: Resultados dos testes de febre amarela para os cinco primatas enviados ao CCZ. Exames realizados pela Fundação Oswaldo Cruz e pelo Instituto Evandro Chagas.

Gênero	Data Coleta	Método	Recebimento	Resultado
<i>Callicebus</i>	23/01/2017	RT-PCR	02/02/2017	+
<i>Alouatta</i>	03/02/2017	RT-PCR	17/02/2017	+
<i>Callicebus</i>	03/02/2017	RT-PCR	17/02/2017	+
<i>Callicebus</i>	03/02/2017	RT-PCR	17/02/2017	+
<i>Callithrix</i>	03/02/2017	Microscopia óptica e teste histoquímico	27/04/2017	+
Total				05



Figura 02: Mapa indicando as localidades onde houve coleta de primatas não humanos em condições para envio e teste de febre amarela: Manhuaçuzinho, Ponte do Silva, Taquara Preta, Realeza, Santo Amaro. Fonte: Instituto de Geociências Aplicadas

DISCUSSÃO

A partir desses resultados, podemos constatar que houve uma epidemia de febre amarela silvestre e que os primatas não humanos foram os primeiros serem infectados. A análise feita nos primatas coletados foi de grande importância para detecção da epizootia. Dos primatas coletados, 100% apresentaram resultado positivo para o vírus da febre amarela. A detecção precoce é fundamental na tomada de decisão para a saúde pública, uma vez que a vigilância precisa detectar a circulação do vírus ainda no ciclo enzoótico (entre vetores e primatas não humanos) (MORENO; SILVA, 2011).

Uma parte importante do processo de notificação de epizootia é o intervalo entre a coleta do animal no local e o envio do resultado o mais rápido possível, o que permite a vigilância em saúde tomar as medidas cabíveis quanto ao isolamento da área com vacinação e campanhas educativas com os moradores dessas áreas (ROMANO et al., 2011). Entre coleta e recebimento do material para análises, o tempo mínimo foi de 10 dias, considerado adequado para estabelecimento de políticas de profilaxia e contenção da epizootia.

Nas áreas onde houve ocorrência dos primatas mortos e confirmados pela febre amarela a população foi informada sobre o surto, e a saúde pública fez campanhas de vacinações, minimizando a propagação do vírus na população humana. (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2005). Os dados deste trabalho foram utilizados pela Vigilância Ambiental Municipal para o processo de conscientização.

As orientações dadas seguiram as recomendações da Vigilância em Saúde:

Intensificando a orientação à população alertando que não está indicada a revacinação contra a febre amarela antes dos dez anos de aplicação da última dose. Recomendar vacinação, com pelo menos dez dias de antecedência, aos indivíduos não vacinados, que forem se deslocar para as áreas de ocorrência de epizootias, assim como adeptos do ecoturismo ou turismo rural e trabalhadores que adentram as matas. (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2005).

Estudo sobre a susceptibilidade ao vírus mostrou que o gênero *Alouatta* apresenta pouca resistência ao vírus (STRODE, 1951). Os dados coletados reafirmam a tese de Strobe (1951) na qual foi constatado nos resultados das amostras coletadas para análise, no município de Manhuaçu. As populações de saguis (*Callithrix*) são maiores que as populações de macacos guariba (*Allouata*) (COSTA, 2012), e mesmo com esses dados, foi observado que houve mais mortes de *Allouata* do que *Callithrix*, o que corrobora para o fato de que os macacos guariba têm maior vulnerabilidade contra o vírus da febre amarela. Contrastando

com os dados de Vasconcelos e colaboradores (2003), podemos observar um alto número de sauás (*Callicebus*) encontrados mortos e todos os exemplares analisados para febre amarela apresentaram resultado positivo, o que coloca o gênero como suscetível à doença.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos são suficientes para afirmar que houve uma epidemia de febre amarela na área considerada, afetando em um primeiro momento os primatas não humanos. As denúncias e os testes foram fundamentais para a detecção precoce da epidemia e o estabelecimento de políticas públicas de saúde para a profilaxia da doença, minimizando a transmissão do vírus.

REFERÊNCIAS

- BALEOTTI, F. C.; MORELI, M. L.; FIGUEIREDO, L. T. M. Brazilian Flavivirus Phylogeny Based on NS5. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, vol. 98, No. 3, p.379-382, April 2003.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, Guia de Vigilância Epidemiológica, v.6, Brasília-DF, p. 307-321. 2005.
- CHIARELLO, A.G.; MELLO, F.R.. Primate Population density and sizes in Atlanticforest remnants in northern Espirito Santo, Brazil. *International Journal Primatology* 22: 379-396. 2001.
- COSTA, M.D.; FERNANDES, F.A.B.; HILÁRIO, R.R.; GONÇALVES, A.V.; SOUZA, J.M.. Densidade, tamanho populacional e conservação de primatas em fragmento de Mata Atlântica no sul do Estado de Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, Porto Alegre, 102(1):5-10, 30 de março de 2012.
- DÉGALLIER N.; TRAVASSOS DA ROSA A.P.A.; HERVÉ J.P., TRAVASSOS DA ROSA J.F.S.; VASCONCELOS P.F.C.; MANGABEIRA DA SILVA C.J.; BARROS V.L.R.S.; DIAS L.B.; TRAVASSOS DA ROSA E.S.; RODRIGUES S.G.. A comparative study of yellow fever in Africa and South America. *Brazilian Journal of the Association for Advancement of Science* 44:143-161, 1992.
- ESTADA, A.; COATES-ESTADA, R.. Tropical rain forest fragmentation and wild populations of primates at los tuxtlas, México. *International Journal Primatology* 17: 759-783. 1996.
- ESTADO DE MINAS. Governo acompanha tese que relaciona tragédia de Mariana com surto de febre amarela. Disponível em: “http://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2017/01/24/interna_gerais,842007/governo-acompanha-tese-que-liga-mariana-com-surto-febre-amarela-em-mg.shtml”. Acesso em: 21 de junho de 2017.
- FORATTINI, O.P.. Febre amarela. *Rev Saúde Públ* 33(6): Editorial. 1999.
- IBGE; DIRETORIA DE PESQUISAS; COORDENAÇÃO DE POPULAÇÃO E INDICADORES SOCIAIS. Estimativas de população disponível em: “ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2016/estimativa_dou_2016_20160913.pdf” . Acesso em 22de junho de 2017.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR) DA SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. "Manual de vigilância de epizootias em primatas não-humanos." 2005.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR) SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Descrição da doença febre amarela disponível em: “<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/descricao-da-doenca-febreamarela>”. Acesso em 12 de julho de 2017.
- MITTERMEIER, R. A.; da FONSECA G. A. B.; RYLANDS, A. B. MITTERMEIER, C. G.. La Mata Atlântica. In: R. A. MITTERMEIER, N. MYERS, P. ROBLES GIL, C. G.

MITTERMEIER. Biodiversidad Amenazada: Las Ecoregiones Terrestres Prioritarias del Mundo . Conservation International – CEMEX, México, pp. 136-147. 1999.

MORENO, E.S.; ROCCO, I.M.; BERGO, E.S.; BRASIL, R.S.; SICILIANO, M.M.; SUZUKI, A.. et al. Reemergence of yellow fever: detection of transmission in the State of São Paulo, Brazil,. Rev Soc Bras Med Trop.;44:290-6. 2008-2011.

PEDRO, A.F.P.. Lama da Samarco e o surto de febre amarela, disponível em: <http://www.ambientelegal.com.br/lama-da-samarco-e-o-surto-de-febre-amarela/>. Acesso em: 21 de junho de 2017.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E.. Biologia da conservação. Londrina, E. Rodrigues. 833 pp. International Committee on Taxonomy of Viruses (Internet). Virology division: IUMS; Available at: <http://ictvonline.org/virusTaxonomy.asp>. 2002-2013.

ROMANO, A. P. M.; RAMOS, D. G.; ARAÚJO, F. A. A.; SIQUEIRA, G. A. M. D.; RIBEIRO, M. P. D.; LEAL, S. G.; ELKHOURY, A. N. M. S.. Febre amarela no Brasil: recomendações para a vigilância, prevenção e controle. Epidemiologia e Serviços de Saúde, 20(1), 101-106. 2011.

ROMANO, MARTINS, A.P."Febre amarela no Brasil: recomendações para a vigilância, prevenção e controle." Epidemiologia e Serviços de Saúde 20.1: 101-106. 2011.

STRODE G.K.. Yellow fever. New York: McGraw-Hill, 1951.

VASCONCELOS P.F.C.; SPERB A.F.; MONTEIRO H.A.O.; TORRES M.A.N.; SOUZA M.R.S.; VASCONCELOS H.B.; MARDINI L.B.L.F.; RODRIGUES S.G.. Isolations of yellow fever virus from *Haemagogus leucocelaenus* in Rio Grande do Sul State, Brazil, in the Southern Cone. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene 97, 2003.

VASCONCELOS, P.F.C.; COSTA, Z.G.; TRAVASSOS-DA-ROSA, E.S.; LUNA, E.; RODRIGUES S.G.; BARROS, V.L.R.S.; DIAS, J.P.; MONTEIRO, H.A.O.; OLIVA O.F.P.; VASCONCELOS, H.B.; OLIVEIRA, R.C.; SOUSA, M.R.S.; BARBOSA DA SILVA, J.; CRUZ, A.C.R.; MARTINS E.C.; TRAVASSOS-DA-ROSA, J.F.S.. Epidemic of jungle yellow fever in Brazil,: implications of climatic alterations in disease spread. J Med Virol 65: 598-604. 2000-2001.