

ECOLOGIA DA FEBRE AMARELA NO BRASIL*

*Jean-Pierre Hervé***

*Amélia P. A. Travassos da Rosa****

1 – INTRODUÇÃO:

A Febre Amarela é uma arbovirose. Trata-se, pois, por definição, de uma enfermidade cujo agente causal é "um vírus transmitido *biologicamente* entre os seus hospedeiros vertebrados por artrópodes hematófagos" (51).

Os vetores da Febre Amarela, atualmente conhecidos, são quase exclusivamente mosquitos e seus hospedeiros vertebrados, atualmente reconhecidos com segurança, pertencem unicamente aos primatas, incluindo o homem.

Esta arbovirose apresenta-se sob dois aspectos fundamentais, que são, por um lado a Febre Amarela silvestre, que possui o ciclo natural de manutenção desta arbovirose entre as populações animais, com passagens esporádicas e acidentais no homem (Febre Amarela da mata); por outro lado, há a Febre Amarela epidêmica, que é a expressão do estabelecimento de um ciclo homem-mosquito e que se traduz, na

maior parte das vezes, por um número elevado de casos humanos.

2 – REVISÃO DE CONHECIMENTOS LIGADOS AOS HOSPEDEIROS DO VÍRUS AMARÍLICO:

BURGHER (15) fez uma revisão muito completa das pesquisas realizadas sobre os hospedeiros vertebrados do vírus da Febre Amarela. A situação, no que diz respeito à América Latina, tal como foi descrita em 1951 por este autor, não foi muito alterada posteriormente.

Inspirando-nos na classificação estabelecida por Mac Intosh, em 1975 (51), foi possível repartir estes hospedeiros vertebrados em:

– **Hospedeiros primários**, que se definem como os vertebrados que entram no ciclo de manutenção do vírus da Febre Amarela ao nível do foco natural. Este parece ser o caso para a totalidade dos macacos brasileiros e talvez para alguns marsupiais.

* Este trabalho foi exposto em uma mesa redonda sobre "Epidemiologia e Controle das Arboviroses", no decorrer do XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 20-25 de Fevereiro de 1983.

** Entomólogo O.R.S.T.O.M. – Instituto Evandro Chagas – Fundação SESP C.P. 621-66.000 BELÉM, PARÁ, BRASIL.

*** Virologista I.E.C. – Idem.

Todos os *CALLITRICHIDAE* (Saguinos) testados se revelam sensíveis ao vírus amarelíco, sendo a infecção na maioria das vezes letal (12, 22, 46, 72). Além disso, no Brasil, o vírus amarelíco foi isolado mais de uma vez em *Callithrix jacchus penicillata* (47, 48).

A família Cebicidae mostra a mesma sensibilidade ao vírus. Os "macacos guariba" (*Alouatta*) são muito sensíveis e a sua taxa de mortalidade à infecção é muito elevada (49). A progressão da epidemia de Febre Amarela de 1950 na América Central pôde ser seguida graças à morte desses macacos. Em Trinidad, o vírus amarelíco foi isolado várias vezes dessa espécie (1).

Os "macacos de cheiro" (*Saimiri*) (7, 10, 23, 50), os "macacos da noite" (*Aotus*) (11) e os "macacos aranha" (*Ateles*) (23) são igualmente muito sensíveis e apresentam taxas de mortalidade elevadas.

Os "macacos prego" (*Cebus*) infectam-se facilmente, mas apresentam baixas taxas de mortalidade, adquirindo, na sua maioria, imunidade (6, 21, 24, 29, 50, 71, 72). O vírus amarelíco foi isolado em macaco sentinela dessa espécie, numa floresta nos arredores de Belém, Pará (Brasil) (13).

O caso dos marsupiais ainda não está totalmente esclarecido. Algumas espécies podem, com efeito, fazer uma viremia suficiente para infectar mosquitos, mas nenhum deles foi, até esta data, claramente implicado no decorrer de uma epizootia amarelíca (73, 55). Deve-se assinalar o caso de um marsupial do gênero *Caluromys*, do qual a sorologia para este vírus foi positiva durante a epidemia de Febre Amarela de 1972-1973, no Estado de Goiás-Brasil (55).

— **Hospedeiros secundários:** Tratam-se de vertebrados que não figuram habitualmente no ciclo do foco natural, mas que podem infectar-se ou penetrando neste foco ou sendo contaminados pelos vetores infectados desse foco. É o caso do homem, que é muito sensível no que diz respeito ao vírus amarelíco e que apresenta uma taxa de mortalidade elevada.

— **Hospedeiros acidentais:** É possível que certos mamíferos possam ser infectados experimentalmente pelo vírus amarelíco, permitam sua multiplicação e produzam anticorpos detectáveis; entretanto, os estudos sorológicos não demons-

tram, em nenhum caso, que qualquer das espécies estudadas tenha um papel, se não acidental, no ciclo natural desta arbovirose. É o caso de certos roedores sul-americanos que são sensíveis ao vírus, mas que, devido a sua atividade noturna ou muito cedo pela manhã, não têm contacto com o vetor. O único isolamento de Febre Amarela obtido na África, a partir de um morcego (62), deve também ser considerado acidental.

3 – SITUAÇÃO DOS VETORES DE FEBRE AMARELA NO BRASIL

Classicamente, admite-se que os vetores da Febre Amarela são mosquitos (74). Recordemos, contudo, de isolamentos obtidos na África, por um lado a partir de um lote de Flebótomos (4) e, por outro, do carrapato *Amblyomma vaniegatum* (41, 60).

O primeiro destes isolamentos parece puramente acidental. Pelo contrário, a partir de *Amblyomma*, o vírus foi obtido da natureza, duas vezes. A transmissão experimental de macaco a macaco foi também efetuada através deste artrópode que tem aptidão para transmitir o vírus por via transovariana (41, 60). Estes fatos reatualizaram os trabalhos originais de Aragão que, desde 1933, obteve a transmissão do vírus de macaco a macaco por picada e observou a passagem transovariana no *Amblyomma cajennense*, uma espécie de carrapato existente no Brasil (8). Esses trabalhos haviam sido postos em dúvida e foram totalmente esquecidos, depois de experiências infrutíferas (26). Deve-se ressaltar que os estágios larval e pupal dos carrapatos do gênero *Amblyomma* encontram-se geralmente sobre uma variedade de vertebrados, na maioria das vezes insensíveis ao vírus amarelíco. Este fato atenua justamente a importância do papel que poderia envolver esses vetores dentro da epidemiologia da Febre Amarela.

No que diz respeito aos vetores da Febre Amarela presentes no Brasil, baseamo-nos nas definições de Camicas *et al.* (17) para reagrupá-los nas categorias seguintes:

— **Vetores potenciais seguros:** incluem aqueles a partir dos quais o vírus foi isolado na natureza, geralmente em mais de uma tomada, e com os quais a transmissão experimental foi

realizada em laboratório. Estes vetores devem, por outro lado, manter tropismo acentuado para os hospedeiros vertebrados do vírus amarílico. Eles são em número de 4:

Aedes (Stegomya) aegypti (Linnaeus, 1762) cujo papel é bem conhecido;

Haemagogus (Haemagogus) janthinomys (Dyar, 1921), (19, 55, 59);

Haemagogus (Conopostegus) leucocelaenus (Hambolt, 1819 (14, 16, 63, 69);

Sabethes (Sabethoides) chloropterus (Dyar e Shannon, 1924) (37, 58, 59).

– **Vetores potenciais prováveis:** incluem aqueles que, embora a transmissão experimental não tenha sido ainda realizada, o vírus tem sido isolado *freqüentemente* na natureza. Nenhum vetor presente no Brasil está incluído neste grupo.

– **Vetores potenciais possíveis:** incluem as espécies aptas a transmitir o vírus em laboratório, mas nas quais o vírus nunca foi detectado em natureza. Entram nesta categoria:

Aedes (Ochlerotatus) fluviatilis (Lutz, 1904) (31);

Aedes (Ochlerotatus) scapularis (Rondani, 1948) (30, 64, 75);

Aedes (Ochlerotatus) taeniorhynchus (Wiedemann, 1821) (31);

Haemagogus (Haemagogus) capricornii (Lutz, 1904) (69, 70);

Haemagogus (Haemagogus) celeste (Dyar e Nunes-Tovari, 1926) (2);

Trichoprosopon (Runchomyia) frontosum (Theobald, 1903) (69);

Amblyomma cajennense (Fabricius, 1787) (8).

A condição de vetor não pode ser atribuída a um artrópode depois de um só isolamento, como é o caso do *Aedes (Ochlerotatus) fulvus* (Wiedemann, 1898), a partir do qual o vírus amarílico foi isolado uma vez no Brasil (5) e de onde conviria assegurar que ele é apto a infectar um hospedeiro vertebrado.

O isolamento do vírus amarílico a partir de *Anopheles (Kerteszia) neivai*, Howard, Dyar e Knab 1912, é muito seguramente acidental (59), tanto que todas as tentativas de transmissão realizadas com *Anopheles* foram negativas (32).

Fizemos abstenção também do *Culex*

(*Culex pipiens quinquefasciatus*, cuja capacidade como vetor (transmissão experimental realizada em várias tentativas) (25, 30, 32) parece *epidemiologicamente* irrelevante.

4 – FEBRE AMARELA SILVESTRE:

Germain (39) a definiu precisamente como a Febre Amarela que se mantém e circula entre os hospedeiros selvagens, por intermédio de vetores zoófilos, constituindo, por conseguinte, um foco natural da doença e que pode manifestar-se sob a forma de casos humanos esporádicos chamados de EMERGÊNCIA ENDÊMICA.

4.1 – Foco Natural

No esquema básico do ciclo silvático, mantém-se o seguinte:

A Febre Amarela é uma doença de macacos. *Haemagogus (H) janthinomys* e, em menor grau, várias outras espécies entre os vetores potenciais silvestres desta arbovirose, são os agentes de transmissão entre os animais.

4.1.1 – O Papel dos Macacos

Os macacos brasileiros respondem à inoculação do vírus com uma viremia, cuja duração geralmente é de 2 a 6 dias (15). Tendo uma taxa de mortalidade elevada na maior parte dos casos, ou ainda a aquisição de uma imunidade duradoura, isto exclui rapidamente, nestes animais, a qualidade de hospedeiro potencial. É, portanto, incorreto atribuir ao macaco o papel de reservatório do vírus. É mais correto falar em hospedeiro preferencial temporário.

Por outro lado, os macacos podem ter um papel relevante como amplificadores entre as populações de mosquitos. Com efeito, um só mosquito infectado pode transmitir o vírus a um macaco, a partir do qual, um grande número de mosquitos se infectarão durante os repastos no período virêmico. No decorrer da epidemia de Trinidad em 1954 (76), foi possível observar em uma árvore um *Alouatta* moribundo e, no decorrer de uma semana, foram capturados neste lugar *Haemagogus* portadores do vírus.

Os macacos podem igualmente participar na propagação do vírus (papel de disseminador), no interior dos territórios deles.

4.1.2 – O Papel dos Mosquitos

Só são considerados como participantes do ciclo de manutenção do vírus da Febre Amarela, ao nível do foco natural, *H. janthinomys*, *H. capricornii*, *H. leucocelaenus*, *A. scapularis*, *S. chloropterus* e *T. frontosum*. A capacidade vetora na natureza destes mosquitos depende, ao mesmo tempo, do grau de contacto com os macacos, hospedeiros sensíveis, e da sua longevidade.

Todas estas espécies são assinaladas como fortemente antropófilas (e mais particularmente primatófilas), mas seus tropismos estão ainda imperfeitamente conhecidos. *H. (H) janthinomys* e *Aedes (O.) scapularis* são assinaladas como alimentando-se ocasionalmente em pássaros (28, 54). *A. scapularis* e *H. capricornii* picam igualmente o cavalo (28, 44, 53, 56).

Os seus ciclos de agressividade fazem usualmente ressurgir uma atividade diurna com um pico nas horas mais quentes do dia, correspondendo ao momento de repouso dos macacos (52, 54, 57). Enfim, é nas copas, lugar de preferência dos macacos, que estes mosquitos são mais abundantes (27, 35, 54, 68).

A longevidade dos mosquitos, em condições favoráveis, pode ser muito grande. Nos *H. janthinomys*, a taxa de sobrevivência cotidiana estabelecida em Belém, Pará, Brasil (não publicado) permite prever que 5% de uma população inicial de fêmeas atinge a idade de dois meses e que 1% delas estão ainda vivas ao fim de cem dias. A longevidade de fêmeas de *S. chloropterus* é de cerca de 2 meses (18). As fêmeas de *A. scapularis* e de *H. leucocelaenus* foram recapturadas 11 e 12 dias depois da sua libertação (18). Portanto, os mosquitos, uma vez infectados, assim permanecem por toda a sua vida, o que representa um período muito superior ao do vírus nos macacos. Devemos, pois, considerá-los, ao mesmo tempo, vetores e reservatórios do vírus. Pode-se, portanto, utilizar o termo de *vetor-reservatório* tal qual foi definido por GERMAIN *et al.* (40).

Demonstrações experimentais recentes da transmissão transovariana do vírus amarelo por certos vetores culicídeos, mais notadamente *H. (H.) equinus* (33), confirmam este papel de reservatório da parte dos mosquitos. O isolamento de 2 amostras do vírus amarelo obtidas

no Senegal (África), na natureza, a partir de machos de *Aedes* do grupo *Furcifer-Taylori* tende também a confirmar este fenómeno (20).

É interessante observar que os ovos do *H. janthinomys* podem entrar em diapausa por cerca de um ano (não publicado), o que significaria que, se a transmissão transovariana fosse demonstrada nesta espécie, o vírus amarelo poderia manter-se no mosquito durante um ano pelo menos. Esta diapausa, que se manifesta por uma resistência dos ovos à dissecação durante um período mais ou menos longo, se encontra em todos os *Haemagogus* e *Aedes*.

Os mosquitos têm seguramente um papel importante na propagação do vírus, porque seus movimentos são consideráveis. Experiências de soltura e recaptura mostraram que *H. janthinomys* podia percorrer 11.5 km. *A. scapularis* e *H. leucocelaenus* foram recapturados, respectivamente, a 4 e 5,7 km. do ponto de largada (18).

4.2 – Febre Amarela da Mata

Os casos humanos de Febre Amarela resultam de uma contaminação por um vetor infectado, a partir de um hospedeiro silvestre. A passagem do vírus ao homem é puramente acidental. Resulta da penetração humana num *foco infectado*. No Brasil, parece que a transmissão direta de um hospedeiro vertebrado ao homem seja essencialmente ligada ao *H. (H) janthinomys*. Com efeito, a quase totalidade de isolamento do vírus amarelo a partir de mosquitos capturados no decurso de inquéritos consecutivos, a quando de "micro-epidemia humana", foram a partir dessa espécie de mosquitos (19, 42, 55).

Na floresta, estes contactos entre o homem e *H. janthinomys* são pouco frequentes, porque estes mosquitos não se encontram usualmente no solo. Em decorrência, os casos humanos de Febre Amarela são raros.

Estes contactos homem-vetor sucedem-se, sobretudo, nos ecótonos, zona de transição entre dois biótipos distintos, que constituem, de um lado, uma clareira na floresta e, de outro, uma galeria florestal e uma ilha florestal na savana. É lá que o homem é mais frequentemente picado por *H. janthinomys*, que são relativamente abundantes ao nível do solo e é,

igualmente lá, que são registrados a quase totalidade dos casos de Febre Amarela da mata (43, 66).

5. – FEBRE AMARELA EPIDÊMICA

O seu mecanismo é muito conhecido. Contentamo-nos em lembrar que nesta forma urbana ela está unicamente ligada ao ciclo homem-*Aedes aegypti*.

O desenrolar de uma epidemia exige a existência de humanos sensíveis (numa cidade onde não haja população vacinada, por exemplo) e de fortes populações de *Aedes aegypti* vetores, simultaneamente antropófilos e de hábitos peridomésticos.

Fala-se de Febre Amarela epidêmica de tipo rural, sempre que a transmissão inter-humana está assegurada de maneira principal, por um ou vários vetores silvestres. No Brasil, 3 espécies de mosquitos, se o seu papel de vetor for confirmado na natureza, seriam susceptíveis de assegurar este tipo de transmissão. Trata-se de *A. scapularis*, *A. fluviatilis* e *A. taeniorhynchus*, cujas fêmeas se alimentam nas proximidades e mesmo nas próprias habitações (3, 34, 36, 45, 56, 61, 65).

6 – CONSIDERAÇÕES EPIDEMIOLÓGICAS

Germain *et al* (40) definiu a área de endemicidade amarílica “como todo o lugar onde o vírus é susceptível de circular entre os seus hospedeiros silvestres (vertebrados) e seus vetores potenciais, sem que a transmissão inter-humana tenha a obrigatoriedade de servir de introdutora da doença”. Constata-se que esta área ocupa uma superfície considerável do Brasil, que corresponde aproximadamente à área de ocupação de *H. janthinomys* (9).

As manifestações do vírus amarílico aí são de carácter epizootico. A população sîmia sendo destruída (morta) ou rapidamente imunizada pela epizootia, o vírus não pode se manter neste local e deve, pois, movimentar-se para reencontrar outros hospedeiros viáveis sob pena de desaparecer.

Na área florestal, sujeita ao clima equatorial, onde os vetores existem todo o ano, esta circulação tem lugar continuamente.

Nos setores pré-florestais (*savana* e *mosaicos savana-floresta*) a rarefação ou o desaparecimento de vetores durante o período seco (estação das secas) não permite manter continuamente as ondas epizooticas. O deslocamento das epizootias é, portanto, interrompido e não recomeçará senão na próxima estação das chuvas. Pode-se pensar que a manutenção na estação seca se faça graças às fêmeas de mosquitos estivais (como *S. chloropterus*) ou graças à transmissão transovariana.

Assim, no decurso da epidemia brasileira de 1934 até 1940, o vírus amarílico se deslocou desde o Estado de Mato Grosso até os de Santa Catarina e Espírito Santo através de sete ondas epizooticas anuais sucessivas (67).

AGRADECIMENTO

Somos gratos aos Drs. Virgílio do Rosário e Gregório Sá Filho, pela ajuda na elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

Os autores passam em revista os vetores potenciais e os hospedeiros vertebrados recenseados do vírus da Febre Amarela presentes no Brasil. Eles discutem brevemente seus papéis respectivos no ciclo silvestre desta arbovirose.

SUMMARY

The authors review the known potential vectors and the analysed vertebrate hosts of the Yellow Fever virus in Brazil. They briefly discuss their respective roles in the sylvatic cycle of this arbovirose.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON (C.R.) e DOWNS (W.G.), 1955 – The isolation of yellow fever virus from the liver of naturally infected red howler monkeys. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 4, 662-664.
2. ANDERSON (C.R.) e OSORNO-MESA (E.), 1946 – The laboratory transmission of yellow fever virus by *Haemagogus splendens*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 26, 613-618.

3. ANDUZE (P.J.), 1941 — Anotaciones sobre los zancudos del Estado Carabobo, Venezuela (Diptera, Culicidae). *Rev. San. As. Social.*, 6, 491-508.
4. ANONYME, 1971 — Troisième rapport du comité O.M.S. d'experts de la fièvre jaune. *O.M.S., Série des Rapports Techniques*, n° 479, 61 pp.
5. ANONYME, 1967 — Annual Report — Belém Virus Laboratory. *Doc. multig.*, 150 pp.
6. ARAGÃO (H. de B.), 1928 — Report upon some researches on yellow fever. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Supp.* n° 2, 35-46.
7. ARAGÃO (H. de B.) 1929 — Febre amarela experimental do Brasil. *Bras. Med.*, 43, 849-855.
8. ARAGÃO (H. de B.), 1933 — Transmission de la fièvre jaune par les tiques *C.R.Soc.Biol.*, 114, 137-139.
9. ARNELL (J.H.), 1973 — Mosquito studies (Diptera, Culicidae). 32 — A revision of the genus *Haemagogus*. *Contrib. Amer. Ent. Inst.*, 10 (2), 174 pp.
10. BATES (M.), 1944 — Saimiri monkeys as experimental host for virus of yellow fever. *Am. J. Trop. Med.*, 24, 83-89.
11. BATES (M.) e ROCA GARCÍA (M.), 1945 — Laboratory studies of *Saimiri-Haemagogus* cycle of jungle yellow fever. *Am. J. Trop. Med.*, 25, 203-216.
12. BATES (M.) e ROCA GARCÍA (M.), 1946 — Experiments with various Colombian marsupials and primates in laboratory cycles of yellow fever. *Am. J. Trop. Med.*, 26, 437-453.
13. BENSABATH (G.), SHOPE (R.E.), PAES DE ANDRADE (A.H.) e SOUZA (A.P.de), 1966 — Recuperacion de virus amarílico, procedente de um mono centinela, en las cercanias de Belém, Brasil. *Boletín OPAS.*, 60, 187-192.
14. BOSHELL MANRIQUE (J.) e OSORNOMESA (P.), 1944 — Observations on epidemiology of jungle yellow fever in Santander and Boyacá, Colombia, September, 1941 to April 1942. *Am. J. Hyg.*, 40, 170-181.
15. BUGHER (J.C.), 1951 — The mammalian host in yellow fever. *In* yellow fever. *Strode Ed., New York, Mc Graw-Hill*, 303-384.
16. BUGHER (J.C.), BOSHELL MANRIQUE (J.), ROCA GARCÍA (M.) e OSORNOMESA (E.), 1944 — Epidemiology of jungle yellow fever in eastern Colombia. *Am. J. Hyg.*, 39, 16-51.
17. CAMICAS (J.L.), HERVÉ (J.P.), MOUCHET (J.) e RICKENBACH (A.), 1976 — Les vecteurs d'arbovirus en Afrique. *Première Conf. sur l'Impact des maladies à virus sur le developpement des pays africains. Abidjan Decembre 1976.*, 18 pp.
18. CAUSEY (O.R.), et KUMM (H.W.), 1948 — Dispersal of forest mosquitoes in Brazil. *Am. J. Trop. Med.*, 28, 469-480.
19. CAUSEY (O.R.) e MAROJA (O.), 1962 — Isolation of yellow fever virus from man and mosquitoes in the Amazon Region of Brazil. *Revista do Serviço Especial de Saúde Pública*, 12, 111-117.
20. CORNET (M.), ROBIN (Y.), HEME (G.), ADAM (C.), RENAUDET (J.), VALADE (M.) e EYRAUD (M.), 1979 — Une poussée épizootique de fièvre jaune selvatique au Sénégal Oriental. Isolement du virus de lots de moustiques adultes males et femelles. *Medicine et Maladies infectieuses*, 9, 63-66.
21. DAVIS (N.C.), 1930 — Susceptibility of capuchin (*cebus*) monkeys to yellow fever virus. *Am. J. Hyg.*, 11, 321-334.
22. DAVIS (N.C.), 1930 — Susceptibility of marmosets to yellow fever virus. *J. Exper. Med.*, 52, 405-415.
23. DAVIS (N.C.), 1930 — Transmission of yellow fever, experiments with wolly monkey, spider monkey and squirrel monkey. *J. Exp. Med.*, 51, 703-720.
24. DAVIS (N.C.), 1931 — Transmission of yellow fever; Further experiments with monkey of New World. *Am. J. Trop. Med.*, 11, 113-125.
25. DAVIS (N.C.), 1933 — Transmission of yellow fever virus by *Culex fatigans* Wiedemann. *Ann. Ent. Soc. Am.*, 26, 491-495.
26. DAVIS (N.C.), 1933 — Survival of yellow fever virus in ticks. *Am. J. Trop. Med.*, 13, 547-554.

27. DAVIS (D.E.), 1944 — A comparison of mosquitoes captured with an avian bait at different vegetational nivel. *Rev. de Entomol.* 15, 209-215.
28. DAVIS (D.E.), 1945 — A comparison of mosquitoes captured with an avian bait and human bait. *Proc. Ent. Soc. Washington*, 47, 252-256.
29. DAVIS (N.C.) e SHANNON (R.C.), 1929 — Studies of South American yellow fever. Transmission of virus to brazilian monkeys; preliminary observations. *J. Exp. Med.*, 50, 81-85.
30. DAVIS (N.C.) e SHANNON (R.C.), 1929 — Studies of yellow fever in South America; Transmission experiments with certain species of *Culex* and *Aedes*. *J. Exp. Med.*, 50, 803-808.
31. DAVIS (N.C.) e SHANNON (R.C.), 1931 — Studies on yellow fever in South America; attempts to transmit virus with certain aedine and sabethine mosquitoes and with *Triatoma (Hemiptera)*. *Am. J. Trop. Med.*, 11, 21-29.
32. DAVIS (N.C.) e SHANNON (R.C.), 1931 — Further attempts to transmit yellow fever with mosquitoes of South America. *Am. J. Hyg.*, 14, 715-722.
33. DUTARY (B.E.) e Le DUC (J.W.), 1981 — Transovarial transmission of yellow fever virus by a sylvatic vector, *Haemagogus equinus*. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 75, 128.
34. FORATTINI (O.P.), 1961 — Some data on the domesticity of *Aedes scapularis* (Rondani) in São Paulo, Brasil. *Mosquito News*, 21, 295-296.
35. FORATTINI (O.P.), GOMES (A. de C.), GALATI (E.A.B.), RABELLO (E.X) IVERSON (L.B.), 1978 — Estudos ecológicos sobre mosquitos culicidae no sistema da Serra do Mar, Brasil. 1 — Observações no ambiente extradomiciliar. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, 12, 297-325.
36. FORATTINI (O.P.) e RABELLO (E.X.), 1960 — Notas sobre culicidae (Diptera). 2 — A larva, a pupa e alguns dados biológicos de *Aedes (Finlaya) fluviatilis* Lutz, 1904. *Arquiv. Fac. Hyg., (São Paulo)*, 17, 205-215.
37. GALINDO (P.), RODANICHE (P. de) e TRAPIDO (H.), 1956 — Experimental transmission of yellow fever by central american species of *Haemagogus* and *Sabethes chlo-ropterus*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 5, 1022-1033.
38. GIGLIOLI (G.), 1948 — An investigation of the house frequenting habits of mosquitoes of the British Guiana Coastland in relation with the use of D.D.T. *Am. J. Trop. Med.*, 28, 43-70.
39. GERMAIN (M.), 1977 — Panorama épidémiologique de la fièvre jaune en Afrique. in CORDELLIER (R.), GERMAIN (M.), HERVY (J.P.) et MOUCHET (J.). Guide Pratique pour l'étude de vecteurs de fièvre jaune en Afrique et methode de lutte *Initiations Doc. Techn. n° 33, O.R.S.T.O.M., Paris*, 11-18.
40. GERMAIN (M.), MOUCHET (J.), CORDELLIER (R.), CHIPPAUX (A.), CORNET (M.), HERVÉ (J.P.), SUREAU (P.), FABRE (J.) et ROBIN (Y.), 1978 — Epidemiologie de la fièvre jaune en Afrique. *Medicine et Maladies Infectieuses*, 8, 69-77.
41. GERMAIN (M.), SALUZZO (J.F.), CORNET (J.P.), HERVÉ (J.P.), SUREAU (P.), CAMICAS (J.L.), ROBIN (Y.), SALAUN (J.J.) e HEME (G.), 1979 — Isolement du virus de la fièvre jaune à partir de la ponte et de larves d'une tique *Amblyomma variegatum*. *C. R. Acad. Sc., Paris*, 289, série D, 635-637.
42. HOCH (A.L.), PETERSON (N.E.), LE DUC (J.W.) e PINHEIRO (F.P.), 1981 — An outbreak of Mayaro Virus disease in Belterra, Brazil. III. Entomological and Ecological Studies. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 30, 689-698.
43. KASTNER (M.R.O. de), CARDEMAN (L.), GONÇALVES (M.M.H.) e QUERALTO (M.C.K.), 1967 — Febre amarela. I aspectos cíclicos e epidemiológicos. *Rev. Soc. Bras. Mal. D. Trop.*, 10, 31-42.
44. KUMM (H.W.) e NOVIS (O.), 1938 — Mosquito studies on the Ilha of Marajó, Pará, Brazil. *Am. J. Hyg.*, 27, 498-515.
45. KUMM (H.W.) e ZUNIGA (H.), 1942 — The mosquitoes of El Salvador. *Am. J. Trop. Med.*, 22, 399-415.

46. LAEMMERT (H.W.), 1944 – Susceptibility of marmosets to different strains of yellow fever virus. *Am. J. Trop. Med.*, 24, 71-81.
47. LAEMMERT (H.W.) e FERREIRA (L. de C.), 1945 – Isolation of yellow fever virus from wild-caught marmosets. *Am. J. Trop. Med.*, 25, 231-232.
48. LAEMMERT (H.W.), FERREIRA (L. de C.) e TAYLOR (R.M.), 1946 – Epidemiological study of jungle yellow fever in Endemic area in Brazil, investigation of vertebrate hosts and arthropod vectors. *Am. J. Trop. Med., Supp.*, 26, 23-69.
49. LAEMMERT (H.W.) e KUMM (H.W.), 1950 – Susceptibility of howler monkeys to yellow fever virus. *Am. J. Trop. Med.*, 30, 723-731.
50. LLOYD (W.) e PENNA (H.A.), 1933 – Yellow fever virus encephalitis in South American monkeys. *Am. J. Trop. Med.*, 13, 243-264.
51. MAC INTOSH (B.M.), 1975 – Mosquitoes as vectors of viruses in Southern Africa. *Dept. Techn. Serv. Entomology Memor.*, nº 43, 19 pp.
52. NEVES (D.P.), e SILVA (J.E.da), 1974 – Aspectos da biologia dos culicinae do Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte: II Grau de domesticidade e distribuição vertical na floresta. *Arq. Esc. Vet. (U.F.Minas Gerais)*, 26, 45-50.
53. NEVES (D.P.) e SILVA (J.E.da), 1974 – Aspectos da Biologia dos culicinae do Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte: III. Predileção alimentar das fêmeas e horário preferencial para o hematofagismo. *Arq. Esc. Vet. (U. F. Minas Gerais)*, 26, 235-241.
54. PANDAY (R.S.), 1974 – Mosquito ecology in relation to the transmission of pathogens in Surinam. *Thèse – University of Surinam*, 203 pp.
55. PINHEIRO (F.P.), TRAVASSOS DA ROSA (A.P.A) e MORAES (M.A.P.), 1981 – An epidemic of yellow fever in Central Brazil, 1972-1973. II. Ecological Studies. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 30, 204-211.
56. RACHOU (R.G.), LIMA (M.M), FERREIRA NETO (J.A.) e MARTINS (C.M.) 1957 – Avaliação da domesticidade de *Culex piens fatigans* em Florianópolis (Santa Catarina), por meio de capturas intra e extra domiciliar realizadas concomitantemente. *Rev. Brasil. Mal. D. Trop.*, 9, 77-80.
57. RACHOU (R.G.), LIMA (M.M.), FERREIRA NETO (J.A.) e MARTINS (C.M.), 1958 – Alguns dados sobre o comportamento de mosquitos de Ponta Grossa (Florianópolis, Santa Catarina) *Rev. Brasil. Mal. D. Trop.*, 10, 417-427.
58. RODANICHE (E.de) e GALINDO (P.), 1957 – Isolation of yellow fever virus from *Haemagogus mesodentatus*, *H. equinus* et *Sabethes chloropterus* captured in Guatemala in 1956. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 6, 232-237.
59. RODANICHE (E.de), GALINDO (P.) e JOHNSON (C.M.), 1957 – Isolation of yellow fever virus from *Haemagogus lucifer*, *H. equinus*, *H. spegazzinii falco*, *Sabethes chloropterus* and *Anopheles Neivai* captured in Panama in the fall of 1956. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 6, 681-685.
60. SALUZZO (J. F.), HERVÉ (J. F.), GERMAIN (M.), GEOFFROY (B.), HUARD (M.) et al., 1980 – Caracteristiques des souches du virus de la fièvre jaune isolées de la ponte et des larves d'une tique *Amblyomma variegatum* récoltée à Bangui (Centrafrique. *Ann. Virol. (Inst. Pasteur)*, 131, E, 155-165.
61. SENEVET (G.) e ABONNEC (E.), 1939 – Les moustiques de la Guyanne. IV. Le genre *Aedes*. *Arch. Inst. Pasteur, Algérie*, 17, 467-480.
62. SERIÉ (C.), ANDRAL (L.), POIRIER (A.) e LINDREC (A.), 1968 – Etudes sur la fièvre faune en Ethiopie. 6. Etude epidemiologique. *Bull. Org. Mond. Santé*, 38, 879-884.
63. SHANNON (R.C.), WHITMAN (L.) e FRANCA (M.), 1938 – Yellow fever in jungle mosquitoes. *Science*, 88, 110-111.
64. SOPER (F.L.), PENNA (H.A.), CARDOSO (E.), SERAFIM (J.J.), FROBISHER (M.J.) e PINHEIRO (J.), 1933 – Yellow fever without *Aedes Aegypti*: study of rural epidemic in Valle do Chanaan, Espírito Santo, Brazil, 1932. *Am. J. Hyg.*, 18, 555-587.

65. SOPER (F.L) e SERAFIM (J.), 1933 – Note on the breeding of *Aedes (Taeniorhynchus) fluviatilis* Lutz, in artificial water deposit. *Am. J. Trop. Med.*, 13, 589-590.
66. TAUIL (P.L.), FIUSA LIMA (J.T.), GADDELHA (D.) e AMARAL (R.S.de), 1982 – Control of jungle yellow fever in rural areas of Brazilian Amazon and Middle West Regions. *First International Conf. Impact Viral Diseases on the Development of Latin American Countries and the Caribbean Region. Rio de Janeiro, 22-77, March 1982*, 10 pp.
67. TAYLOR (R.M.), 1951 – EPIDEMIOLOGY. In *Yellow Fever, Strode Ed. New York Mac Graw-Hill*, 431-538.
68. TRAPIDO (H.) e GALINDO (P.), 1957 – Mosquitoes associated with sylvan yellow fever near Almirante, Panama, *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 6, 114-144.
69. WADDEL (M.B.), 1949 – Comparative efficacy of certain South American *Aedes* and *Haemagogus* mosquitoes as laboratory vectors of yellow fever. *Am. J. Trop. Med.*, 29, 567-575.
70. WADDEL (M.B.) e KUMM (H.W.), 1948 – *Haemagogus capricornii* Lutz as a laboratory vector of yellow fever. *Am. J. Trop. Med.*, 28, 247-252.
71. WADDEL (M.B.) e TAYLOR (R.M.), 1945 – Studies on cyclic passage of yellow fever virus in South American mammals and mosquitoes, marmosets (*Callithrix Aurita*) and cebus monkeys (*Cebus versutus*) in combination with *Aedes aegypti* and *Haemagogus equinus*. *Am. J. Trop. Med.*, 25, 225-230.
72. WADDEL (M.B.) e TAYLOR (R.M.), 1946 – Studies on cyclic passage of yellow fever virus in South American mammals and mosquitoes; marmoset (*Callithrix penicillata* and *Leontocebus chrysomelas*) in combination with *Aedes aegypti*. *Am. J. Trop. Med.*, 26, 455-463.
73. WADDEL (M.B.) e TAYLOR (R.M.), 1948 – Studies on cyclic passage of yellow fever virus in South American mammals and mosquitoes; marsupials (*Metachirus nudicaudatus* and *Marmosa*) in combination with *Aedes aegypti* as vector. *Am. J. Trop. Med.*, 28, 87-100.
74. WHITMAN (L.) 1951 – The arthropod vectors of yellow fever. In *yellow fever, Strode Ed., New York, Mac Graw-Hill*, 233-298.
75. WHITMAN (L.) e ANTUNES (P.C.A.), 1937 – Studies on capacity of various Brazilian mosquitoes representing the genera *Psorophora*, *Aedes*, *Mansonia* and *Culex*, to transmit yellow fever. *Am. J. Trop. Med.*, 17, 802-823.
76. WOODALL (J.P.), 1964 – The viruses isolated from arthropods at the East African Research Institute in the 26 years ending december 1963. *Proc. E. Afr. Acad.*, 2, 141-146.