



Vírus Mayaro: Desafios e perspectivas na saúde pública das Américas

Jordam William Pereira-Silva

REVISÃO DA LITERATURA

RESUMO

O vírus Mayaro (MAYV) pertence à família *Togaviridae*, gênero *Alphavirus*, e foi isolado pela primeira vez em 1954 em Trinidad e Tobago. Desde então, tem sido registrado esporadicamente em várias regiões das Américas, especialmente na Amazônia brasileira. O MAYV possui dois genótipos principais: o genótipo D, encontrado em vários países, e o genótipo L, restrito ao Brasil. O vírus é transmitido principalmente por mosquitos do gênero *Haemagogus*, mas outros vetores como *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus* também têm demonstrado capacidade de transmissão, aumentando a preocupação com a potencial urbanização do MAYV. O ciclo de transmissão é predominantemente silvestre, com humanos sendo infectados acidentalmente ao invadir ambientes florestais. A infecção pelo vírus Mayaro causa a febre Mayaro, caracterizada por febre, dores articulares intensas, mialgia, cefaleia, e erupções cutâneas. A fase aguda da doença dura de 3 a 5 dias, mas os sintomas articulares podem persistir por semanas, meses ou até anos, causando significativa morbidade. O controle do vírus Mayaro requer vigilância epidemiológica eficaz, controle dos vetores e educação da população sobre medidas preventivas. A pesquisa contínua é necessária para entender melhor a dinâmica de transmissão, melhorar os métodos de diagnóstico e desenvolver tratamentos e vacinas.

Palavras-chave: Vírus Mayaro, Febre Mayaro, Mosquitos.

Mayaro Virus: Challenges and perspectives in public health in the Americas

ABSTRACT

Mayaro virus (MAYV) belongs to the *Togaviridae* family, *Alphavirus* genus, and was isolated for the first time in 1954 in Trinidad and Tobago. Since then, it has been recorded sporadically in various regions of the Americas, especially in the Brazilian Amazon. MAYV has two main genotypes: genotype D, found in several countries, and genotype L, restricted to Brazil. The virus is transmitted mainly by mosquitoes of the genus *Haemagogus*, but other vectors such as *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* have also demonstrated transmission capacity, increasing concern about the potential urbanization of MAYV. The transmission cycle is predominantly wild, with humans becoming infected accidentally when invading forest environments. Mayaro virus infection causes Mayaro fever, characterized by fever, severe joint pain, myalgia, headache, and skin rashes. The acute phase of the disease lasts 3 to 5 days, but joint symptoms can persist for weeks, months or even years, causing significant morbidity. Controlling the Mayaro virus requires effective epidemiological surveillance, vector control and public education on preventive measures. Continued research is needed to better understand transmission dynamics, improve diagnostic methods, and develop treatments and vaccines.

Keywords: Mayaro Virus, Mayaro fever, Mosquitoes.

Dados da publicação: Artigo recebido em 11 de Maio e publicado em 01 de Julho de 2024.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p21-35>

Autor correspondente: Jordam William Pereira-Silva jordamwilliam@gmail.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

VÍRUS MAYARO

O vírus Mayaro (MAYV) pertence à família *Togaviridae*, gênero *Alphavirus*. Foi isolado primeiramente em amostras de pacientes febris em Trindade e Tobago em 1954, e depois no ano de 1955 em pessoas que moravam próximas ao Rio Guamá, no Estado do Pará, Brasil (MUÑOZ & NAVARRO 2012, ANDERSON et al., 1957). Desde então, tem sido esporadicamente registrado nas Américas, em especial na região Amazônica do Brasil. As regiões Norte e Centro-Oeste são consideradas endêmicas para o MAYV (MS/SVS 2015).

O MAYV possui dois genótipos diferentes em circulação. O genótipo D, que foi isolado primeiramente em Trinidad e Tobago, e posteriormente foi detectado em vários países do mundo como, Brasil, Peru, Suriname, Bolívia e Guiana. E o genótipo L, que possui circulação apenas no Brasil (NAPOLEÃO-PEGO et al., 2014; POWERS et al., 2006). O MAYV apresenta um genoma de RNA de cadeia simples de sentido positivo e codifica quatro proteínas não estruturais nsP1 à nsP4 e cinco proteínas estruturais - C-E3-E2- 6k-E1 (AUGUSTE et al., 2015). Além disso, possui altas taxas de mutações, o que pode aumentar a chance de adaptações a novos hospedeiros invertebrados e vertebrados (MANDELL et al., 2002, FORSHEY et al., 2010).

FEBRE MAYARO

A febre Mayaro é uma doença infecciosa febril aguda (SVS/2016). Possui uma fase aguda e uma fase de convalescência. A fase aguda é caracterizada por um curto período de viremia que pode durar de 3-5 dias. A fase de convalescência é acompanhada por artralgias e artrites que podem durar semanas, meses ou anos (HALSEY et al., 2013). O período de incubação do MAYV varia de 7 a 12 dias, e pode apresentar sintomas como febre, artralgias, mialgia, calafrios, fotofobia, dor de cabeça, vômito, edema articular, diarreia e erupções cutâneas. Em alguns casos podem ocorrer dores abdominais, hemorragia na gengiva e congestão nasal. As pequenas articulações como, pulsos, tornozelos, dedos dos pés e das mãos são as mais afetadas pelo vírus (HALSEY et al., 2013; MOTA; RIBEIRO; VEDOVELLO, 2015). Apesar de possuir evolução benigna, as intensas dores nas articulações podem tornar a pessoa incapaz de exercer suas atividades de trabalho.

CICLO DE TRANSMISSÃO E VETORES DO MAYV

Os arbovírus permanecem sem serem detectados até o momento em que os seres humanos invadem o ciclo enzoótico natural ou quando os arbovírus escapam do ciclo primário por meio de um vetor secundário ou por um hospedeiro infectado. O MAYV faz parte de um ciclo enzoótico, e é responsável por pequenos surtos na população rural. Porém, as infecções humanas ocorrem acidentalmente em pessoas que invadem ambientes florestais e entram no ciclo silvestre e acabam sendo picadas por um vetor infectado (FIGUEIREDO, 2007). Vários vetores artrópodes transmitem o MAYV a hospedeiros, primatas não humanos e outros mamíferos, em ciclos rurais e silvestres. Além disso, outros hospedeiros como roedores, marsupiais e pássaros aliados aos vetores primários e secundários aumentam as chances de disseminação do MAYV (WEAVER; REISEN, 2010).

O MAYV é transmitido por mosquitos do gênero *Haemagogus*. Esse gênero é predominantemente silvestre, composto por 28 espécies, distribuídas principalmente na América Central e norte da América do Sul, com nove delas registradas no Brasil (MARCONDES; ALENCAR, 2010; PAJOT; GEOFFROY; CHIPPAUX, 1985). Os mosquitos do gênero *Haemagogus* possuem hábitos silvestres, diurnos, são hematófagos e acrodendrófilos (MARCONDES; ALENCAR, 2010). Mesmo sendo considerados acrodendrófilos, são capazes de picar a nível do solo em áreas desmatadas (PAJOT; GEOFFROY; CHIPPAUX, 1985) e as fêmeas depositam seus ovos em buracos de árvores e frestas de bambu (BARRETT; HIGGS, 2007). A espécie *Hg. janthinomys* é considerada principal vetor do MAYV, essa espécie é distribuída amplamente de Honduras ao sudeste do Brasil, além de Bolívia, Venezuela, Peru, Guiana e Argentina (MARCONDES; ALENCAR, 2010).

A disseminação e introdução de patógenos com o aumento acelerado do comércio e das viagens nas últimas cinco décadas é bem conhecido. Diversos patógenos como o *Plasmodium vivax*, responsável pela malária, VFA e CHIKV foram introduzidos em novos continentes e se estabeleceram rapidamente com a presença de vetores competentes (KILPATRICK; RANDOLPH, 2012). Com a recente descrição de infecção natural em mosquitos *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus* (SERRA et al., 2016), aliado com o trabalho de LONG et al., (2011) que mostraram que o *Ae. aegypti* possui alto grau de susceptibilidade a infecção em laboratório pelo MAYV, ciclos urbanos do MAYV parecem ser algo não muito distantes, o que pode aumentar o



número de pessoas infectadas e gerar um grande problema para os sistemas de saúde no Brasil.

Admite-se a possibilidade de outros gêneros de mosquitos, como *Aedes*, *Culex*, *Psorophora* e *Sabethes*, participarem na transmissão de MAYV por serem encontrados naturalmente infectados (GALINDO et al., 1966; SERRA et al., 2016). O *Aedes aegypti* possui uma distribuição mundial, a espécie é adaptada a ambientes urbanos e utiliza recipientes nos domicílios para o desenvolvimento da fase larvária. É uma espécie altamente antropofílica e possui hábitos diurnos (BRAGA; VALLE, 2007). Em um estudo realizado por LONG et al., (2011) os autores demonstraram que *Ae. aegypti* possui alto grau de susceptibilidade a infecção pelo MAYV em laboratório. E recentemente durante um surto de Dengue em Cuiabá, estado do Mato Grosso, o MAYV foi identificado por PCR em pools de mosquitos *Ae. aegypti* (SERRA et al., 2016). A importância dessa espécie como vetor do MAYV é baseada na sua ampla distribuição geográfica e pelos seus hábitos urbanos e antropofílicos, que favorece o contato direto com o homem, podendo ocasionar a urbanização do MAYV.

O *Cx. quinquefasciatus* está bem estabelecido no Brasil, podendo ser encontrado em quase todas as cidades (MORAIS; MARRELLI; NATAL, 2006; WILKE et al., 2014). A espécie é demograficamente bem distribuída e possui um crescimento acelerado, devido à capacidade de sobrevivência em águas limpas e poluídas (DIBO et al., 2011). Os adultos possuem hábitos noturnos, frequentando normalmente os domicílios, as fêmeas possuem atividade hematófaga iniciando no crepúsculo vespertino até o crepúsculo matutino (DAVID; RIBEIRO; FREITAS, 2012). A espécie é bem adaptada para viver em áreas tropicais e subtropicais, participam na transmissão de diversos arbovírus, inclusive já foi encontrada infectada naturalmente pelo MAYV em Pools de mosquitos (SERRA et al., 2016).

A espécie *Ps. ferox* é encontrada exclusivamente nas Américas (CHAGAS et al., 2013). Na América do Sul, está presente desde a Colômbia até o Norte da Argentina. A espécie possui hábitos preferencialmente diurnos, mas podem picar ao crepúsculo e a noite (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). Além disso, tem sido encontrada naturalmente infectada por vários arbovírus, em especial o MAYV como já foi demonstrado por GALINDO et al., (1966) e GAMA et al., (2012).

Os mosquitos do gênero *Sabethes* possuem uma ampla distribuição nas Américas (CONSOLI; OLIVEIRA, 1994). São mosquitos florestais, os adultos possuem atividade diurna e picam a nível de solo, porém são mais abundantes no

dossel de árvores. Esse gênero parece desempenhar papel importante na transmissão de diversos arbovírus, como, por exemplo, o VFA e MAYV (PINHEIRO & LEDUC 1988). Além disso, podem ser encontrados facilmente nos habitats dos *Haemagogus*, porém estudo sobre ecologia desse gênero tem sido pouco descrito (CAMARGO-NEVES et al., 2005).

VÍRUS MAYARO NO MUNDO: HISTÓRICO

O MAYV foi isolado pela primeira vez em 1954 em amostras de sangue de trabalhadores rurais febris na cidade de Mayaro, em Trindade e Tobago (ANDERSON et al., 1957). Após o seu primeiro registro, acreditava-se que o MAYV era restrito a florestas úmidas em áreas trópicas, porém epidemias e surtos já foram registrados em diversos países (MUÑOZ; NAVARRO, 2012; STRAUSS; STRAUSS, 1994). Entre 1954-1955 na cidade de Uruma, Bolívia, o MAYV foi detectado em colonos durante uma epidemia que ficou conhecida como “Fiebre de la selva” (PINHEIRO, 1994).

Entre os anos 2000 a 2007, através de um trabalho realizado por FORSHEY et al., (2010) para descrever quais arbovírus estavam associados a doenças febris agudas na América do Sul, foi encontrada alta prevalência do MAYV em pessoas residentes nos departamentos de Concepcion, Santa Cruz e Cochabamba na Bolívia. Em seguida, o MAYV foi isolado em um estudo que tentava determinar quais arbovírus estavam sendo vinculados por artrópodes em uma área de floresta tropical em Almirante, Panamá, entre 1959-1962. Foram coletados diversas espécies de culicídeos, que após análises moleculares confirmou-se a infecção pelo MAYV em mosquitos *Ps. ferox* (GALINDO et al., 1966). Em 1960 o MAYV foi isolado de mosquitos *Ps. ferox*, *Ps. albipes* e *Ochlerotatus serratus*, capturados em San Vicente del Chucurí, Colômbia (GROOT et al., 1961). Em seguida, no Suriname, militares holandeses tiveram infecção confirmada pelo MAYV através de uma investigação sorológica de arboviroses na região (KARBAAT et al., 1964).

Em 1998, o MAYV foi isolado na Guiana Francesa (TALARMIN et al., 1998), desde então casos esporádicos do MAYV foram registrados em Caneia, Oyapock e Maroni (TALARMIN et al., 1998, THOISY et al., 2003, RECEVEUR et al., 2010, LLAGONNE-BARETS et al., 2016). Em 1999 o MAYV foi detectado em diversas cidades do Peru, como Tocache, Pucallpa, Huánuco, Quillabamba, Iquitos, Yurimaguas, Cusco, Puerto Maldonado, Loreto e Tarapoto (FORSHEY et al., 2010; NEUMAYR et al., 2012; SANTIAGO et al., 2015; TESH et al., 1999). Mais



recentemente, entre os anos 2010 e 2013, dezesseis pessoas de quatro cidades peruanas, Iquitos, Yurimaguas, Chanchamayo e Puerto Maldonado tiveram infecção confirmada pelo MAYV e foram submetidas a um estudo de coorte, demonstrando que as pessoas infectados pelo vírus, muitas vezes continuam sentindo dores articulares por até 1 ano (HALSEY et al., 2013).

Em 2006, através de uma investigação sorológica de possíveis enfermidades transmitidas por artrópodes vetores no México, foi relatada a presença do MAYV em 25 pessoas residentes de duas cidades mexicanas, Tamaulipas e Veracruz. Os pacientes queixavam-se de fortes dores de cabeça, artralguas intensas e encefalopatia (NAVARRETE-ESPINOSA; GÓMEZ-DANTÉS, 2006). Em 2009, uma investigação sorológica realizada em militares no Equador com o intuito de identificar os fatores de risco para infecção de Febre amarela, foram identificadas três pessoas positivos para o MAYV (IZURIETA et al., 2009). Recentemente, pesquisadores da Venezuela descreveram o primeiro caso de infecção por MAYV no país, na cidade de Barlovento, Estado de Miranda, envolvendo diversas pessoas da mesma família, que apresentaram um conjunto de poliartrites associadas à presença do MAYV (TORRES et al., 2004). Aparentemente, um novo surto da Febre Mayaro afetou a Venezuela em 2010, onde 68 casos de MAYV em humanos foram identificados no município de Ospino, Estado de Portuguesa (ALERTA EPIDEMIOLÓGICO 2010).

Através de um inquérito sorológico realizado na savana Rupununi, região do Rio Mazaruni, na Guiana, foi encontrada alta soroprevalência para os habitantes da região guianense (MUÑOZ; NAVARRO, 2012). Também há registro de alta soroprevalência em países como Guatemala, Costa Rica e Honduras (PINHEIRO & LEDUC 1988; MUÑOZ & NAVARRO, 2012).

CASOS IMPORTADOS DO MAYV

O primeiro isolamento do MAYV nos Estados Unidos ocorreu em 1967, a partir de aves migratórias capturadas em Louisiana (CALISHER et al., 1974). Esse achado reforça o papel das aves no risco da disseminação de vírus no mundo, e a necessidade de implementar estratégias de vigilância específicas. Anos depois do primeiro registro, o departamento de saúde de Louisiana, recebeu uma notificação do MAYV em um paciente que viveu e trabalhou no Peru em 2011, apresentando sintomas característicos que logo foram confirmados, sendo a segunda notificação do MAYV nos Estados Unidos (SCOTT-WALDRON; L.F.MCLELLAN; MONICA DHAND,



2011). Em fevereiro de 2008, dois pacientes deram entrada no instituto de doenças tropicais de Rotterdam, Holanda, com artralgias intensas que persistiram por 2 dias após viagem para o Suriname, através de sorologia foi detectado mais um caso importado do MAYV na Europa (HASSING et al., 2010).

Em 2013, um caso importado do MAYV foi relatado pela primeira vez na Alemanha, em uma mulher de 20 anos que após uma viagem para Bolívia, Peru e Equador, desenvolveu febre, mialgia, exantema maculopapular e poliartralgia graves que persistiram durante 5 meses (THEILACKER et al., 2013). E em 2016, casos importados do MAYV foram detectados na França (LLAGONNE-BARETS et al., 2016; RECEVEUR et al., 2010), em um homem de 30 anos que esteve de férias na Guiana Francesa e voltou com sintomas característicos que logo foram confirmados. Isso chamou bastante atenção da vigilância europeia, pelo fato de que o *Ae. albopictus* está bem estabelecido no espaço Europeu e já demonstrou ser susceptível a infecção pelo MAYV em condições laboratoriais (LLAGONNE-BARETS et al., 2016; MOORE; MITCHELL, 1997).

VÍRUS MAYARO NO BRASIL: HISTÓRICO

Na região Amazônica brasileira foram relatadas quatro epidemias de febre Mayaro no Estado do Pará: A primeira em 1955 em uma comunidade próxima ao Rio Guamá, seguido por Belterra em 1978, Conceição do Araguaia em 1981 e Benevides em 1991 (AITKEN et al., 1959; PINHEIRO et al., 1988; VASCONCELOS et al., 1998).

O MAYV foi responsável por surtos na região Centro-Oeste, na cidade de Itarumã, Goiás em 1987 e em Peixes, Tocantins em 1991 (VASCONCELOS et al., 1998). Recentemente, no ano 2000, o MAYV foi isolado em turistas paulistas durante uma viagem à cidade de Camapuã, Mato Grosso do Sul (COIMBRA et al., 2007). Um inquérito sorológico humano realizado na Reserva Extrativista do Cajari, Amapá, 306 soros foram testados para 19 Arbovírus, do total 53 pessoas tiveram sorologia confirmada para o MAYV (SOUTO; SOUTO, 2012). Durante um levantamento epidemiológico na cidade de Acrelândia no Acre, foi identificada a presença do MAYV em um paciente de 27 anos, com ausência de dores nas articulações, porém apresentava fortes dores de cabeça e febre alta (TERZIAN et al., 2015).

Segundo informe epidemiológico realizado pelo Ministério da Saúde, entre dezembro de 2014 e junho de 2015 foram registrados 197 casos suspeitos do MAYV em humanos. Nove estados brasileiros foram notificados, em especial os Estados de



Goiás, Pará e Tocantins. Do total de casos notificados, 46 (23,3%) foram positivos para o MAYV (SVS/MS 2015). Apesar de ser um arbovírus predominantemente silvestre que envolve ciclos rurais (ABAD-FRANCH et al., 2012), em Manaus, capital do estado do Amazonas, o MAYV foi identificado pela primeira vez em 1999 (FIGUEIREDO et al., 2004). Posteriormente foram notificados 33 casos entre 2007 e 2008 através de sorologia em pacientes negativos para DENV na Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado (FMT-HVD). No mesmo ano, em Pau D'Arco no Estado do Pará foram registrados 36 casos (AZEVEDO et al., 2009, MOURÃO et al., 2012). Recentemente, SERRA et al., (2016), encontraram *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus*, duas espécies de mosquitos urbanos que possuem ampla distribuição geográfica no mundo, infectados com o MAYV, reforçando a possibilidade de urbanização desse arbovírus.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O vírus Mayaro representa um desafio significativo para a saúde pública, especialmente nas regiões endêmicas da América do Sul. A febre Mayaro, embora geralmente benigna, pode causar sintomas debilitantes como artralgia e artrite prolongadas, impactando a qualidade de vida e a capacidade laboral dos indivíduos afetados. A disseminação potencial do vírus através de mosquitos urbanos como *Ae. aegypti* e *Cx. quinquefasciatus* aumenta a preocupação sobre a urbanização do MAYV e a possibilidade de surtos mais extensos e frequentes. Para enfrentar esse desafio, é crucial intensificar os esforços de vigilância epidemiológica e controle vetorial, especialmente em áreas de alto risco. Além disso, a educação e conscientização das comunidades sobre os modos de transmissão e medidas preventivas são fundamentais para reduzir a incidência de infecções. A pesquisa contínua é necessária para entender melhor a dinâmica de transmissão do vírus, desenvolver métodos de diagnóstico mais eficientes e buscar opções de tratamento e vacinas. Em suma, a colaboração entre autoridades de saúde, pesquisadores e a comunidade é essencial para mitigar os impactos do vírus Mayaro e proteger a saúde pública. A implementação de estratégias eficazes e sustentáveis pode ajudar a prevenir surtos futuros e melhorar a resposta a esta e outras doenças emergentes transmitidas por vetores.



REFERÊNCIAS

- ABAD-FRANCH, F. et al. Mayaro Virus Infection in Amazonia: A Multimodel Inference Approach to Risk Factor Assessment. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 6, n. 10, 2012.
- AITKEN, T. H. G. et al. Mayaro Virus Isolated from a Trinidadian Mosquito, *Mansonia venezuelensis*. **Science**, n. 3405, p. 131, 1959.
- ANDERSON CR. et al. Mayaro virus: a new human disease agent. II. Isolation from blood of patients in Trinidad, B.W.I. **Am J Trop Med Hyg** 6:1012–1016.
- AUGUSTE, A. J. et al. Evolutionary and ecological characterization of mayaro virus strains isolated during an outbreak, Venezuela, 2010. **Emerging Infectious Diseases**, v. 21, n. 10, p. 1742–1750, 2015.
- AZEVEDO, R. S. S. et al. Mayaro fever virus, Brazilian amazon. **Emerging Infectious Diseases**, v. 15, n. 11, p. 1830–1832, 2009.
- BARRETT, A. D. T.; HIGGS, S. Yellow fever: a disease that has yet to be conquered. **Annual review of entomology**, v. 52, p. 209–229, 2007.
- BRAGA, I. A.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: inseticidas, mecanismos de ação e resistência. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 16, n. 4, p. 279–293, 2007.
- CALISHER, C. H. et al. Isolation Of Mayaro Virus From A Migrating Bird Captured In Louisiana In 1967. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v. 8, p. 243–248, 1974.
- CAMARGO-NEVES, V. L. F. DE et al. Entomological investigation of a sylvatic yellow fever area in São Paulo State, Brazil. *Cadernos de saude publica / Ministerio da Saude, Fundacao Oswaldo Cruz*, **Escola Nacional de Saude Publica**, v. 21, n. 4, p. 1278–1286, 2005.
- CHAGAS, A. C. et al. A deep insight into the sialotranscriptome of the mosquito, *Psorophora albipes*. **BMC genomics**, v. 14, p. 875, 2013.
- COIMBRA, T. L. et al. Mayaro virus: imported cases of human infection in Sao Paulo State, Brazil. **Rev Inst Med Trop Sao Paulo**, v. 49, n. 4, p. 221–224, 2007.
- CONSOLI, R. A. G. B.; OLIVEIRA, R. L. DE. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. [s.l: s.n.]. v. 11, 1994.
- DAVID, M. R.; RIBEIRO, G. S.; FREITAS, R. M. DE. Bionomics of *Culex quinquefasciatus*



within urban areas of Rio de Janeiro , Southeastern Brazil em áreas urbanas no Rio de Janeiro , RJ ABSTRACT. **Rev Saúde Pública**, v. 46, n. 5, p. 858–865, 2012.

FIGUEIREDO, L. T. M. Emergent arboviruses in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 2, p. 224–229, 2007.

FIGUEIREDO, R. M. P. DE et al. Doenças exantemáticas e primeira epidemia de dengue ocorrida em Manaus, Amazonas, no período de 1998-1999. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 37, n. 6, p. 476–479, 2004.

FORSHEY, B. M. et al. Arboviral etiologies of acute febrile illnesses in western south America, 2000-2007. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 4, n. 8, p. 2000–2007, 2010.

GALINDO, P. et al. An ecological survey for arboviruses in Almirante, Panama, 1959-1962. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 15, p. 385–400, 1966.

GAMA, R. A. et al. Fauna of Culicidae in rural areas of Porto Velho and the first record of *Mansonia (Mansonia) flaveola* (Coquillett, 1906), for the state of Rondônia, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 1, p. 125–127, 2012.

GROOT H , MORALES A , VIDALES H , 1961 . Virus isolation from forest mosquitoes in San Vicente de Chucuri, Colombia . **Am J Trop Med Hyg** 10: 397 – 402.

HALSEY, E. S. et al. Mayaro virus infection, Amazon Basin region, Peru, 2010-2013. **Emerging Infectious Diseases**, v. 19, n. 11, p. 1839–1842, 2013.

HASSING, R. J. et al. Imported Mayaro virus infection in the Netherlands. **Journal of Infection**, v. 61, n. 4, p. 343–345, 2010

IZURIETA, R. O. et al. Assessing yellow Fever risk in the ecuadorian Amazon. **Journal of global infectious diseases**, v. 1, n. 1, p. 7–13, 2009.

KARBAAT, J.; JONKERS, A. H.; SPENCE, L. Arbovirus Infections in Dutch Military Personnel stationed in Surinam. A Preliminary Study. **Tropical and Geographical Medicine**, v. 16, p. 370–76, 1964.

KILPATRICK, A. M.; RANDOLPH, S. E. Drivers, dynamics, and control of emerging vector-borne zoonotic diseases. **Lancet** (London, England), v. 380, n. 9857, p. 1946–55

LLAGONNE-BARETS, M. et al. A case of Mayaro virus infection imported from French Guiana. **Journal of Clinical Virology**, v. 77, p. 66–68, 2016.



LONG, K. C. et al. Experimental transmission of Mayaro virus by *Aedes aegypti*. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 85, n. 4, p. 750–757, 2011.

MANDELL, G., et al. Enfermedades infecciosas principios y prácticas. Volumen 2. 5ta edición. Madrid: **Editorial Médica Panamericana**; p. 3500, 2002.

MARCONDES, C. B.; ALENCAR, J. Revisão de mosquitos *Haemagogus* Williston (Diptera : Culicidae) do Brasil. **Revista Biomedica**, v. 21, n. 3, p. 221–238, 2010.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Situação epidemiológica vírus Mayaro no Brasil. **Portal da Saúde**, v. 1, n. 1, 2015.

MOORE, C. G.; MITCHELL, C. J. *Aedes albopictus* in the United States: Ten-Year Presence and Public Health Implications. **Emerging Infectious Diseases**, v. 3, n. 3, p. 329–334, 1997.

MORAIS, S. A. DE; MARRELLI, M. T.; NATAL, D. Aspectos da distribuição de *Culex* (*Culex*) *quinquefasciatus* Say (Diptera, Culicidae) na região do rio Pinheiros, na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 3, p. 413–418, 2006

MOTA, M. T. DE O.; RIBEIRO, M. R.; VEDOVELLO, D. Mayaro virus : a neglected arbovirus of the Americas. **Future Virol**, v. 10, p. 1109–1122, 2015

MOURÃO, M. P. G. et al. Oropouche Fever Outbreak, Manaus, Brazil, 2007–2008. **Emerging Infectious Diseases**, v. 15, n. 12, p. 2063–2064, 2009.

MUÑOZ, M.; NAVARRO, J. C. Virus Mayaro: un arbovirus reemergente en Venezuela y Latinoamérica. **Biomédica**, v. 32, n. 2, p. 286–302, 2012.

NAPOLEÃO-PEGO, P. et al. Mayaro Virus Disease. **Journal of Human Virology & Retrovirology**, v. 1, n. 3, p. 1–11, 2014.

NAVARRETE-ESPINOSA, J.; GÓMEZ-DANTÉS, H. Arbovirus causales de fiebre hemorrágica en pacientes del Instituto Mexicano del Seguro Social. **Rev Med inst mex Seguro Soc**, v. 44, p. 347–353, 2006.

NEUMAYR, A. et al. Mayaro virus infection in traveler returning from Amazon Basin, Northern Peru. **Emerging Infectious Diseases**, v. 18, n. 4, p. 695–696, 2012.

PAJOT, F.-X.; GEOFFROY, B.; CHIPPAUX, J.-P. Ecologie d' *Haemagogus janthinomys* Dyar (Diptera, Culicidae) en Guyane Française. **Ent. méd. et Parasitol.**, v. XXIII, n. 3, p. 209–216,



1985.

PINHEIRO, F. P. T. DA R. Fiebre de Mayaro. In: Handbook of Zoonoses, Second Edition: **Viral Zoonoses**. [s.l: s.n.]. p. 275–77. 1988.

POWERS, A. M. et al. Genetic relationships among Mayaro and Una viruses suggest distinct patterns of transmission. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 75, n. 3, p. 461–469, 2006.

RECEVEUR, M. C. et al. Infection with Mayaro virus in a French traveller returning from the Amazon region, Brazil, January, 2010. **Eurosurveillance**, v. 15, n. 18, p. 1–3, 2010.

SANTIAGO, F. W. et al. Long-Term Arthralgia after Mayaro Virus Infection Correlates with Sustained Pro-inflammatory Cytokine Response. **PLoS neglected tropical diseases**, v. 9, n. 10, p. e0004104, 2015.

SCOTT-WALDRON, C.; L.F.MCLELLAN, S.; MONICA DHAND. Mayaro Virus Infection Louisiana, 2011. **LA Morbidity Rep.**, v. 22, n. 504, 2011.

SERRA, O. P. et al. Mayaro virus and dengue virus 1 and 4 natural infection in culicids from Cuiabá, state of Mato Grosso, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 111, n. ahead, p. 0–0, 2016.

SOUTO, R. N. P.; SOUTO, R. C. C. Sorologia para arbovírus em população humana da região da Reserva Extrativista. **Biota Amazônia**, v. 2, p. 8–14, 2012.

STRAUSS, J. H.; STRAUSS, E. G. The alphaviruses: Gene expression, replication, and evolution. **Microbiological reviews**, v. 58, n. 3, p. 491–562, 1994.

TALARMIN, A. et al. Mayaro virus fever in French Guiana: Isolation, identification, and seroprevalence. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 59, n. 3, p. 452–456, 1998.

TERZIAN, A. C. B. et al. Isolation and characterization of Mayaro virus from a human in Acre, Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 92, n. 2, p. 401–404, 2015.

TESH, R. B. et al. Mayaro virus disease: an emerging mosquito-borne zoonosis in tropical South America. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, v. 28, n. 1, p. 67–73, 1999.

THEILACKER, C. et al. Prolonged polyarthralgia in a German traveller with Mayaro virus



infection without inflammatory correlates. **BMC infectious diseases**, v. 13, n. September 2011, p. 369, 2013.

THOISY, B. et al. Mayaro virus in wild mammals, French Guiana. **Emerging Infectious Diseases**, v. 9, n. 10, p. 1326–1329, 2003.

TORRES, J. R. et al. Family cluster of Mayaro fever, Venezuela. **Emerging Infectious Diseases**, v. 10, n. 7, p. 1304–1306, 2004.

VASCONCELOS, P. F. C., et al. Arboviruses pathogenic for man in Brazil. In: An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries. **Instituto Evandro Chagas**, p. 72-99, 1998

WEAVER, S. C.; REISEN, W. K. Present and Future Arboral Threats. **Antiviral Research**, v. 85, n. 2, p. 1–36, 2010.

WILKE, A. B. B. et al. Population genetics of neotropical *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). **Parasites & Vectors**, v. 7, n. 1, p. 468, 2014.