

BOLETIM EPIDEMIOLÓGICO

Volume 3
Nº 2
Fev. 2025

Arboviroses

Contato:

Ana Carolina Varella, MPH, DSc

Ramal: 3091-9546

E-mail: anavarella@usp.br

Site: www.sau.usp.br/vigilancia-epidemiologica

A Superintendência de Saúde divulgou a Portaria número 05/2025, indicando tanto a vacina para Febre Amarela como o controle do *Aedes aegypti*. Importante esclarecer, que até o momento os casos de Febre Amarela não foram comprovadamente associados ao *Aedes aegypti*. No entanto, ambas ações são fundamentais para reduzir os danos das Arboviroses.

A seguir, um texto didático escrito pela Professora Titular Maria Anice Mureb Salum do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP sobre este tema.

ARBOVIROSES

Os arbovírus (arthropod-borne viruses) são vírus transmitidos biologicamente entre hospedeiros vertebrados e artrópodes hematófagos, como mosquitos, flebotomíneos, ceratopogonídeos e carrapatos. Eles pertencem a diferentes famílias virais, incluindo Flaviviridae, Togaviridae, Peribunyaviridae. As doenças causadas por esses vírus, conhecidas como arboviroses, representam um desafio para a saúde pública global, especialmente em regiões tropicais e subtropicais (Kraemer et al. 2019).

A disseminação biológica do arbovírus pode ocorrer por dois mecanismos principais. A transmissão vertical verifica-se quando uma fêmea de mosquito vetor, previamente infectada, transfere o vírus à sua prole durante a formação dos ovos. Já a transmissão horizontal pode manifestar-se de duas formas. A via sexual ocorre quando um macho infectado verticalmente contamina uma fêmea durante o acasalamento. Na via oral de infecção, o vírus precisa superar as defesas do vetor, atingir as glândulas salivares e ser transmitido em uma próxima picada. Esse processo envolve a ultrapassagem de barreiras celulares e imunológicas presentes no organismo do vetor.

Resumidamente, após ingerir sangue de um hospedeiro virêmico, no intestino médio, ocorre a infecção de algumas células epiteliais seguida pela disseminação do vírus para outras células. Seguindo-se, para ultrapassar a barreira intestinal, os vírus produzidos pelas células epiteliais precisam ultrapassar a lâmina basal que é rica em colágeno e normalmente impermeável. Esse processo é facilitado após um segundo repasto sanguíneo quando o intestino estica e são formadas microperfurações na lâmina basal que facilitam a passagem do vírus para a hemocele. Na hemocele, ocorre a dispersão para as glândulas salivares, onde os vírus replicam-se até serem injetados em um hospedeiro, completando o ciclo de transmissão (Franz et al.2015, Weaver 2020, Armstrong et al. 2020).

As arboviroses podem ser classificadas em urbanas e silvestres, conforme o ambiente em que se manifestam e os vetores responsáveis pela transmissão (Weaver & Reisen 2010). As formas urbanas caracterizam-se por um ciclo predominantemente restrito às áreas citadinas, no qual os seres humanos atuam como hospedeiros, enquanto determinadas espécies de mosquitos, como *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* e *Culex quinquefasciatus*, desempenham o papel de vetores. Dessa forma, a alta densidade populacional, associada a condições sanitárias precárias, favorece a disseminação de epidemias, como dengue, Zika e Chikungunya, cuja transmissão ocorre por meio dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus* (Piovezan et al., 2019). Convém ressaltar que os vírus da dengue, Zika e Chikungunya perderam a dependência de um ciclo enzoótico, passando a apresentar circulação endêmica ou epidêmica em paisagens urbanas. *Culex quinquefasciatus* é o vetor potencial do vírus do Oeste do Nilo, que pode causar encefalite grave. A presença desse mosquito em áreas urbanas, hábitos noturnos e reprodução em ambientes poluídos contribuem para o estabelecimento e disseminação do vírus (Ciota 2017).

No que se refere ao ciclo urbano da febre amarela, este depende da presença de *Ae. aegypti* e da dinâmica de transmissão homem-mosquito-homem, afetando, sobretudo, indivíduos não imunizados (Weaver & Reisen 2010).

Os primeiros registros de epidemias de febre amarela remontam a 1648, sendo seguidos por surtos em cidades portuárias do Novo Mundo, alcançando, inclusive, a cidade de Boston, nos Estados Unidos. O ciclo urbano do vírus da febre amarela foi erradicado nas Américas entre as décadas de 1950 e 1970, como consequência da eliminação do *Aedes aegypti* dos grandes centros urbanos. No Brasil, a última epidemia urbana registrada ocorreu em 1942 (Forattini, 2002). Apesar de os níveis de infestação urbana por *Ae. aegypti* serem elevados, não existem registros de epidemias de febre amarela urbana nas Américas. Em experimentos conduzidos com macacos *Macaca fascicularis* previamente infectados com os vírus da dengue ou Zika, verificou-se que a exposição subsequente ao vírus da febre amarela resultou em uma carga viral circulante reduzida. Essa diminuição na viremia comprometeu a capacidade do mosquito *Aedes aegypti* de se infectar e, conseqüentemente, de transmitir o vírus em condições laboratoriais controladas. Esses achados sugerem que a imunidade contra flavivírus em regiões endêmicas para dengue e Zika, como a América do Sul, pode atuar como um fator limitante na amplificação amarílico em humanos, reduzindo, assim, o risco de sua introdução e disseminação em áreas urbanas (Gubler, 2010, Shinde et al., 2024).

As arboviroses silvestres ocorrem em áreas florestais e rurais, onde os vetores são mosquitos silvestres que se alimentam de sangue de animais silvestres (Weaver & Reisen 2010). Esses vírus circulam naturalmente em reservatórios animais, como macacos, aves e roedores, e ocasionalmente podem infectar humanos quando há contato com áreas endêmicas.

Destacam-se a febre amarela silvestre – intermediada por mosquitos silvestres do gênero *Haemagogus* e *Sabethes* e mantida em ciclo entre primatas não humanos. Os humanos, sem imunização prévia, podem ser infectados ao entrarem em áreas florestais. As arboviroses silvestres podem se tornar um risco para populações humanas quando ocorre spillover, ou seja, quando o vírus salta de seu ciclo natural para os humanos devido à destruição de habitats naturais ou ao aumento do contato entre humanos e a fauna silvestre (Prado et al. 2024).

A dinâmica do transporte aéreo de mosquitos e sua relevância na propagação de arbovírus, filárias de nematoides e protozoários do gênero *Plasmodium* tem sido alvo de investigações realizadas em Mali e Gana, na África. Estudos recentes evidenciaram que espécimes dos gêneros *Culex*, *Aedes* e *Anopheles*, deslocados pelo vento a altitudes entre 120 e 290 metros, atuam como vetores na disseminação de patógenos como dengue, vírus do Nilo Ocidental e vírus M'Poko, percorrendo vastas distâncias. A análise de 1.017 mosquitos interceptados em voo revelou a presença de infecções virais, com taxas de infecção e potencial transmissão de flavivírus estimadas em 3,5% e 1,1%, respectivamente (Bamou et al. 2024). Dessa forma, a mobilidade de mosquitos em altitudes elevadas deve ser considerada um fator relevante na dispersão de arbovírus e outros patógenos transmitidos por vetores, uma vez que favorece a persistência e potencializa o surgimento de surtos e epidemias.

Referências

1. Armstrong, Philip M et al. Successive blood meals enhance virus dissemination within mosquitoes and increase transmission potential. *Nature microbiology* vol. 5,2 (2020): 239-247. doi:10.1038/s41564-019-0619-y
 2. Bamou, R et al. Pathogens spread by high-altitude windborne mosquitoes. *bioRxiv : the preprint server for biology* 2024.12.26.630351. 26 Dec. 2024, doi:10.1101/2024.12.26.630351. Preprint.
 3. Ciota, Alexander T. West Nile virus and its vectors. *Current opinion in insect science* vol. 22 (2017): 28-36. doi:10.1016/j.cois.2017.05.002.
 3. Forattini, Oswaldo P. 2002. *Culicidologia médica*. Vol 2. EDUSP. São Paulo.
 4. Franz, Alexander W E et al. Tissue Barriers to Arbovirus Infection in Mosquitoes. *Viruses* vol. 7,7 3741-67. 8 Jul. 2015, doi:10.3390/v7072795
 5. Gubler, Duane J. 2010. The Global Threat of Emergent/Reemerging Vector-Borne Diseases. In: *Vector biology, ecology, and control*; Peter W. Atkinson, editor. Atkinson, Peter W. Dordrecht; New York: Springer; c2010. ISBN 9789048124572
 6. Kraemer, Moritz U G et al. Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nature microbiology* vol. 4,5 (2019): 854-863. doi:10.1038/s41564-019-0376-y.
 7. Piovezan, Rafael et al. Spatial-temporal distribution of *Aedes (Stegomyia) aegypti* and locations of recycling units in southeastern Brazil. *Parasites & vectors* vol. 12,1 541. 14 Nov. 2019, doi:10.1186/s13071-019-3794-z
 8. Prado, Amanda Francisco et al. Ecological Requirements for Abundance and Dispersion of Brazilian Yellow Fever Vectors in Tropical Areas. *International journal of environmental research and public health* vol. 21,5 609. 10 May. 2024, doi:10.3390/ijerph21050609
 9. Shinde, Divya P et al. Potential role of heterologous flavivirus immunity in preventing urban transmission of yellow fever virus. *Nature communications* vol. 15,1 9728. 10 Nov. 2024, doi:10.1038/s41467-024-54146-9
 10. Weaver, Scott C, and William K Reisen. Present and future arboviral threats. *Antiviral research* vol. 85,2 (2010): 328-45. doi:10.1016/j.antiviral.2009.10.008
Weaver, Scott C. Incrimination of mosquito vectors. *Nature microbiology* vol. 5,2 (2020): 232-233. doi:10.1038/s41564-019-0665-5
-

ELABORAÇÃO

Elaborado por: Profa. Maria Anice Mureb Salum (Professora titular, Faculdade de Saúde Pública da USP).
