

De onde partir

- ✓ Aspectos de saúde
- ✓ Características gerais dos vírus



Onde você vai chegar

- ✓ Entender o que são arboviroses
- ✓ Conhecer as principais arboviroses e com elas afetam os seres humanos
- ✓ Saber quais as medidas profiláticas contra arboviroses



Teoria

Antes de falar sobre o que são arboviroses, vamos lembrar um pouco as características dos vírus? Eles são seres **acelulares**, isto é, sem células, que se encontram no limite entre a vida e a matéria bruta. São seres microscópicos, compostos basicamente por uma **cápsula proteica** (capsídeo viral) envolvendo um **material genético**, que pode ser DNA ou RNA. Vírus são obrigatoriamente **parasitas intracelulares**, não apresentando metabolismo ou reprodução fora da célula hospedeira.

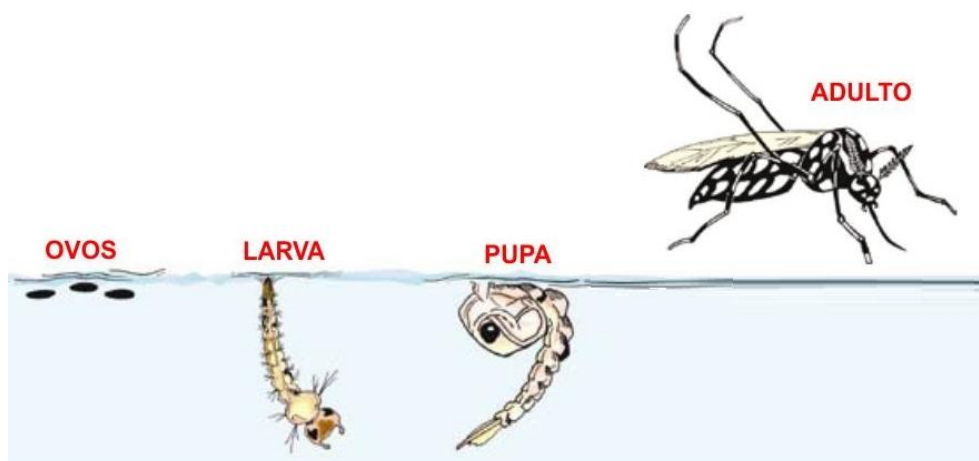
A contaminação por vírus pode ocorrer tanto pela contaminação direta quanto pela contaminação a partir de um vetor. Esse é o caso das **arboviroses**, mas devemos saber que não é por qualquer tipo de vetor: arboviroses são doenças causadas por vírus e que são transmitidas por insetos. Dentre as principais arboviroses podemos citar a **dengue**, a **Zika** e a **chikungunya**, além da **febre amarela**. Todos estes vírus são da família Flavivírus e são **vírus de RNA** com cadeia positiva, ou seja, o RNA viral atua diretamente como molde para produção de proteínas virais.

Anote estes conceitos!

- **Doença emergente:** doenças que não tínhamos contato anteriormente; doença nova.
- **Doença reemergente:** doenças que já ocorriam em determinado local, porém voltam a acontecer após um momento sem grande número de casos.

O principal vetor destas doenças é o mosquito *Aedes aegypti*, onde a fêmea, que é hematófaga, pica as pessoas e pode transmitir a doença caso esta fêmea já tenha em seu organismo o sangue contaminado, adquirido ao picar outra pessoa anteriormente. O mosquito *Aedes aegypti* apresenta hábitos noturnos.

Como **medida profilática** para as arboviroses, além da vacinação, também devemos evitar o contato e o aumento da população de mosquitos. Utilizar telas, inseticidas e repelentes ajudam a evitar os mosquitos na nossa casa, por exemplo, ou impedem que eles nos piquem. Já evitar deixar água parada (local onde ocorre depósito de ovos e desenvolvimento de larvas de mosquitos) ajuda a diminuir o tamanho populacional dos mosquitos, reduzindo também a dispersão destes animais. Estudos com utilização de **mosquitos transgênicos** também têm sido feitos para impedir o aumento da população de *A. aegypti*, fazendo com que os filhotes do cruzamento deste transgênico seja infértil e não sobreviva.



Estágios de vida de um *Aedes aegypti*: ovo, larva, pupa (esses três em habitat aquático) e adulto (no habitat terrestre/aéreo).

Principais arboviroses e sintomas

Observe a tabela a seguir, indicando as principais arboviroses e os sintomas que elas trazem. Lembrando que nem sempre estes sintomas estarão presentes ou serão os únicos a aparecer, e para um diagnóstico correto é importante procurar um órgão de saúde.

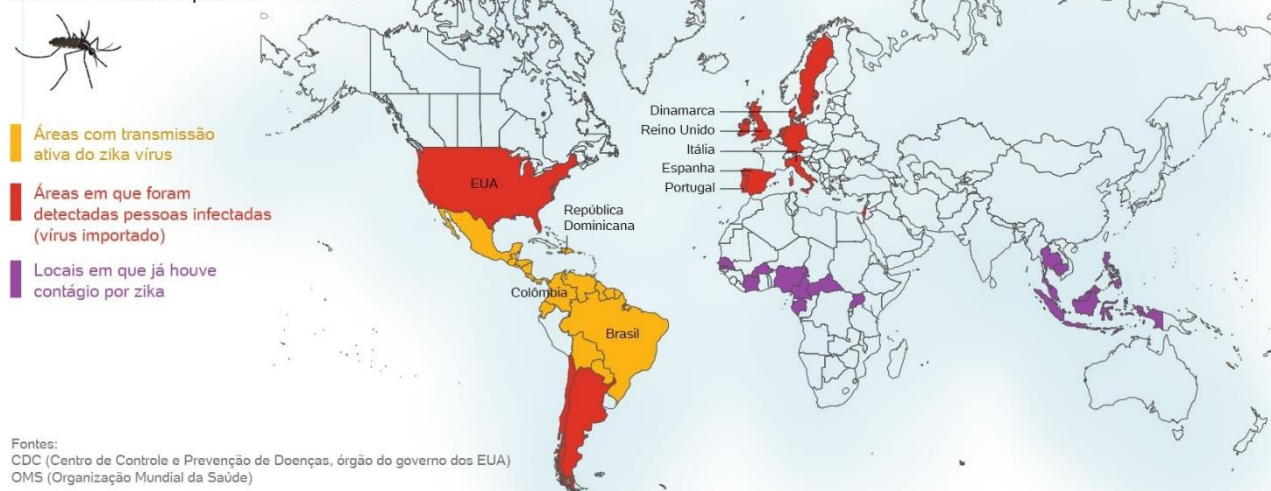
		Dengue	Chikungunya	Zika	Febre Amarela
Principais sintomas	Febre	Sempre presente (forte e de início imediato)	Quase sempre presente (forte e de início imediato)	Pode estar presente (fraca)	Sempre presente (forte, com calafrios)
	Dor nas articulações	Quase sempre presente (dores moderadas)	Presente na maioria dos casos (dores intensas) – pode ser prolongada	Pode estar presente (dores leves)	Usualmente ausente
	Manchas vermelhas na pele	Pode estar presente	Pode estar presente (aparece após 48h)	Quase sempre presente (aparece após 24h)	Ausente (podem ocorrer manchas amareladas)
	Coceira	Pode estar presente (leve)	Pode estar presente (leve)	Pode estar presente (leve a intensa)	Pode estar presente (leve)
	Vermelhidão nos olhos	Não ocorre	Pode estar presente	Pode estar presente	Ausente, eles podem se tornar amarelados (icterícia)

Zika vírus: origem e distribuição

Este vírus já é conhecido desde 1947, na floresta de Zika, na África, o que deu origem ao nome da doença. A doença é usualmente transmitida por picadas de mosquitos, afinal ela é uma arbovirose. Porém, estudos mostram que há uma possibilidade de transmissão por relações sexuais. Essa suposição surgiu por conta da presença de casos de Zika nos Estados Unidos e Europa em regiões onde o *Aedes aegypti* não ocorre.

OCORRÊNCIA DE ZIKA NO MUNDO

Locais onde há transmissão do zika vírus ou foram detectadas pessoas infectadas



Mapa dos continentes indicando os locais onde ocorre Zika. Em alguns países da África e da Oceania, o Zika já era uma doença comum, com histórico de contágio deste vírus. Na região do Brasil e outros países próximos, além da América central, observamos os novos locais de casos de Zika (onde a doença foi considerada emergente, chegando ao país em 2013). Já na Europa e nos Estados Unidos, o vírus foi "importado", ou seja, a transmissão ocorreu de outras formas que não pela picada do mosquito.

Existem diversos estudos que mostram a relação do Zika vírus e o aumento dos casos de microcefalia, principalmente no Brasil, porém ainda não é uma relação totalmente confirmada em alguns dos casos, podendo ser apenas uma coincidência ou falsa correlação. O principal sintoma da microcefalia é o perímetro encefálico (circunferência da cabeça) abaixo da média, normalmente abaixo de 32 centímetros.

Você sabia?

Pesquisadores brasileiros descobriram como ocorre a contaminação de células nervosas de bebês, fazendo com que ocorra a microcefalia. Os infectados apresentam menor quantidade de colágeno (proteína que ajuda na sustentação dos tecidos) e também pode ter relação com alteração na produção de neurotransmissores. Veja a notícia completa neste artigo ["Brasileiros descobrem como vírus da zika age dentro do cérebro de bebês com microcefalia"](#)

Novos rumos de pesquisa

Entender a relação evolutiva entre os vírus faz com que seja possível entender melhor formas de combater a doença, por exemplo usando mesmas técnicas para produção de vacinas. Ainda devem ser estudados as formas novas de transmissão desta doença, como visto na Europa, além da transmissão pela picada do mosquito.

Se liga!

Macacos podem transmitir febre amarela?

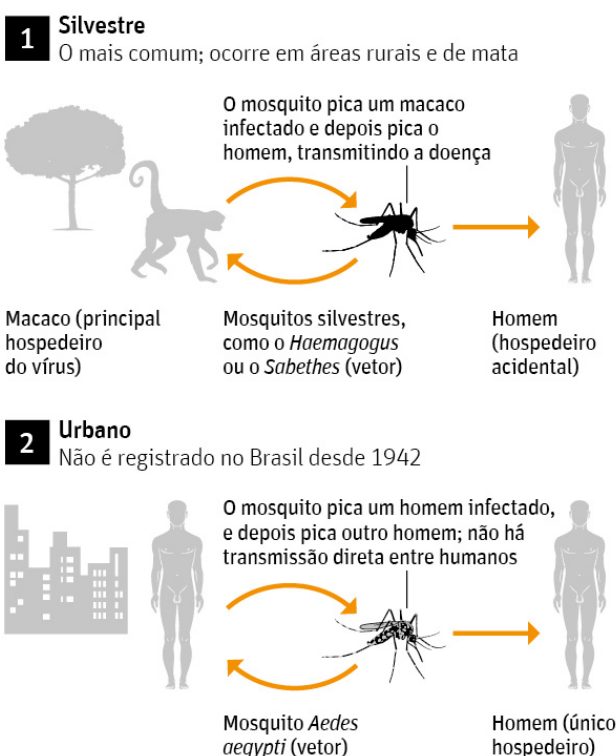
Bom, antes de responder esta pergunta, temos que lembrar que o vírus da febre amarela pode ser transmitido por dois mosquitos vetores diferentes: o famoso *Aedes aegypti*, comum em ambientes urbanos, e o mosquito *Haemagogus*, comum em áreas rurais e florestais. Nestes dois casos, as fêmeas hematófagas que transmitem a doença. Por conta disso, podemos dizer que esta doença apresenta dois ciclos: um **ciclo silvestre** e um **ciclo urbano**.

No ambiente florestal, os macacos são os mamíferos normalmente contaminados por estes vírus por picadas de insetos, da mesma forma que nós humanos. Quando humanos vão ao ambiente silvestre e são picados por mosquitos no local podem acabar sendo infectados com a febre amarela. Os mosquitos também podem acabar migrando para centros urbanos próximos às áreas florestais e levando a doença até estes locais. Já no ciclo urbano, a doença circula apenas entre seres humanos, e como sempre, sendo transmitida apenas pela picada de mosquitos.

Ou seja, os **macacos não são capazes de transmitir a febre amarela**, e assim como nós podemos sofrer os sintomas e até morrer por conta desta doença. Um ponto de atenção para explicar surtos de febre amarela é a mudança do ambiente através de impactos ambientais, como o desmatamento: a perda do habitat natural pode fazer com que tanto macacos quanto mosquitos migrem para ambientes ocupados por humanos, aumentando a taxa de contaminação.

O surto de febre amarela que tivemos recentemente em 2017 ocorreu por conta da contaminação pelo ciclo silvestre.

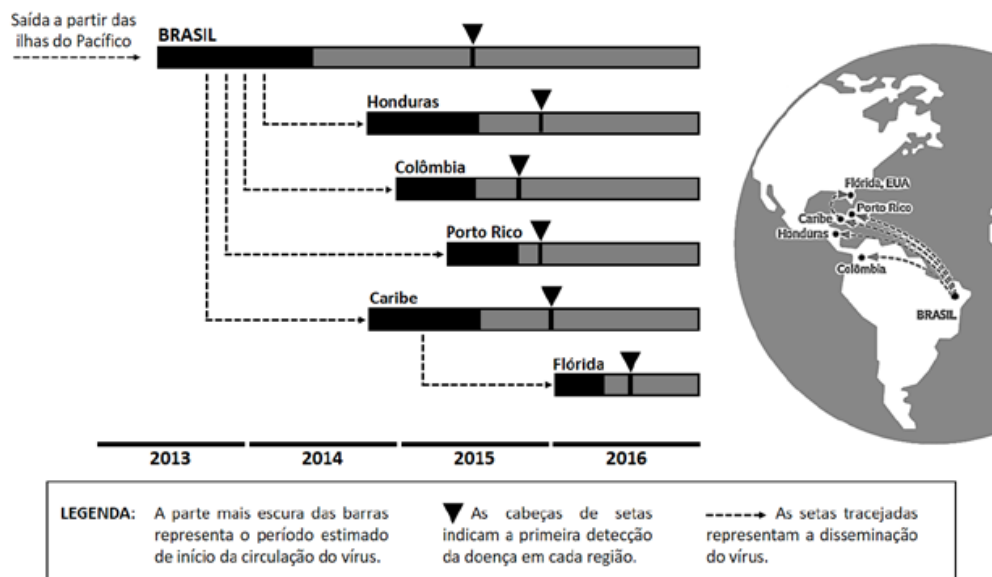
Para conhecer um pouco mais sobre os surtos desta doença no Brasil, leia esta notícia ["Saiba mais sobre a febre amarela e veja como se proteger da doença"](#)



Na imagem (disponível na notícia citada) vemos um esquema explicando os ciclos da febre amarela (silvestre e urbano). No silvestre, o macaco é o principal hospedeiro, e quando um mosquito pica o macaco contaminado, ele passa a ser vetor do vírus, podendo passar a doença para outros macacos e para humanos. No ciclo urbano, o ciclo é semelhante, porém apenas humanos são hospedeiros.

Exercícios

1. (UFSC 2018 / adaptada) A disseminação do vírus zika a partir do Nordeste brasileiro ocorreu de forma rápida e discreta, pois a detecção da doença em diversos países demorou meses, conforme mostra a figura abaixo.



GUIMARÃES, M.; TOLEDO, K. Fronteiras ultrapassadas. *Pesquisa FAPESP*, n. 256, p. 51, jun. 2017. [Adaptado].

Com base na figura e sobre os assuntos relacionados à transmissão dos vírus e de seus vetores, é correto afirmar que:

- a disseminação do vírus zika nas Américas ocorreu através das migrações periódicas do mosquito *Aedes aegypti*.
- o Nordeste brasileiro é a região de origem da contaminação com o vírus zika em seres humanos no mundo.
- a liberação de *Aedes aegypti* machos transgênicos para o controle da população desse mosquito é uma ameaça à saúde pública, pois eles transmitem os vírus da dengue, chicungunha e zika.
- o desenvolvimento larval do *Aedes aegypti* é holometábolo, assim como o de todos os representantes da classe dos insetos.
- o aquecimento global pode favorecer a propagação do *Aedes aegypti* e de outros mosquitos transmissores de doenças.

2. (Enem 2015) Tanto a febre amarela quanto a dengue são doenças causadas por vírus do grupo dos arbovírus, pertencentes ao gênero *Flavivirus*, existindo quatro sorotipos para o vírus causador da dengue. A transmissão de ambas acontece por meio da picada de mosquitos, como o *Aedes aegypti*. Entretanto, embora compartilhem essas características, hoje somente existe vacina, no Brasil, para a febre amarela e nenhuma vacina efetiva para a dengue.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fundação Nacional de Saúde. Dengue: Instruções para pessoal de combate ao vetor. Manual de Normas Técnicas. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br>. Acesso em: 7 ago. 2012 (adaptado).

Esse fato pode ser atribuído à

- a) maior taxa de mutação do vírus da febre amarela do que do vírus da dengue.
 - b) alta variabilidade antigênica do vírus da dengue em relação ao vírus da febre amarela.
 - c) menor adaptação do vírus da dengue à população humana do que do vírus da febre amarela.
 - d) presença de dois tipos de ácidos nucleicos no vírus da dengue e somente um tipo no vírus da febre amarela.
 - e) baixa capacidade de indução da resposta imunológica pelo vírus da dengue em relação ao da febre amarela.
3. (Enem 2011) Durante as estações chuvosas, aumentam no Brasil as campanhas de prevenção à dengue, que têm como objetivo a redução da proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor do vírus da dengue. Que proposta preventiva poderia ser efetivada para diminuir a reprodução desse mosquito?
- a) Colocação de telas nas portas e janelas, pois o mosquito necessita de ambientes cobertos e fechados para a sua reprodução.
 - b) Substituição das casas de barro por casas de alvenaria, haja vista que o mosquito se reproduz na parede das casas de barro.
 - c) Remoção dos recipientes que possam acumular água, porque as larvas do mosquito se desenvolvem nesse meio.
 - d) Higienização adequada de alimentos, visto que as larvas do mosquito se desenvolvem nesse tipo de substrato.
 - e) Colocação de filtros de água nas casas, visto que a reprodução do mosquito acontece em águas contaminadas.

4. (Unesp 2016) Considere as seguintes manchetes, noticiadas por diferentes meios de comunicação no primeiro semestre de 2015:

- I. Brasil pode ser o primeiro país a ter vacina contra a dengue.
- II. Mosquito da dengue é o mesmo que transmite a febre chikungunya.

Sobre a relação existente entre esses dois temas, vacina contra dengue e febre chikungunya, é correto afirmar que a vacina

- a) diminuirá o número de casos de dengue, mas poderá contribuir para o aumento do número de pessoas com febre chikungunya.
 - b) fará diminuir o tamanho das populações de *Aedes aegypti*, diminuindo o número de casos de dengue e o número de casos de febre chikungunya.
 - c) tornará as pessoas imunes a ambas as doenças, mas a presença de mosquitos *Aedes aegypti* no ambiente continuará alta.
 - d) tornará as pessoas imunes ao mosquito *Aedes aegypti*, mas não imunes aos agentes etiológicos da dengue e da febre chikungunya.
 - e) protegerá contra a febre chikungunya apenas nos casos em que o *Aedes aegypti* for portador de ambos os agentes etiológicos.
5. (Unesp 2012) Em 2008, a Secretaria Estadual de Saúde e pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz, ambas do Rio de Janeiro, confirmaram um caso de dengue adquirida durante a gestação. A mãe, que havia adquirido dengue três dias antes do parto, deu à luz uma garotinha com a mesma doença. O bebê ficou internado quase um mês, e depois recebeu alta. Pode-se afirmar corretamente que esse caso:
- a) contradiz a hipótese de que a criança em gestação receba, por meio da barreira placentária, anticorpos produzidos pelo organismo materno.
 - b) contradiz a hipótese de que a dengue é uma doença viral, uma vez que pode ser transmitida entre gerações sem que haja a participação do *Aedes aegypti*.
 - c) confirma que a dengue é uma doença infecto-contagiosa, que só pode ser transmitida de pessoa para pessoa através de um vetor.
 - d) demonstra a possibilidade da transmissão vertical, de pessoa para pessoa, através do contato da pessoa sadia com secreções da pessoa doente.
 - e) demonstra a possibilidade de o vírus da dengue atravessar a barreira placentária, sem que seja necessária a presença de um vetor para sua transmissão.

Gabaritos

1. **E**
Mosquitos como o *Aedes aegypti* são naturais de ambientes com temperaturas altas. Com o agravamento do aquecimento global, regiões antes de clima frio agora possuem um clima mais ameno, com temperaturas mais altas. Essas áreas são então colonizadas por populações de mosquitos que acabam migrando.
2. **B**
As diferentes linhagens do vírus da dengue, bem como sua variedade de antígenos, dificultam o desenvolvimento de vacinas com imunização de largo espectro.
3. **C**
Campanhas de combate ao mosquito vetor da dengue consistem na eliminação de possíveis criadouros do mosquito, um inseto aquático (em fase larval vive na água); portanto, a remoção de recipientes que possam acumular água é uma forma de combatê-lo.
4. **A**
A vacina contra a dengue dará às pessoas imunidade apenas contra essa doença, reduzindo o número de casos na população. Porém, isso pode gerar uma falsa sensação de segurança, fazendo com que o combate ao mosquito cesse, e casos de outras doenças transmitidas por ele, como a febre chikungunya, aumente.
5. **E**
De acordo com o texto, observamos que o vírus passou para o bebê através da placenta materna, e nesse caso não foi necessário um vetor para que houvesse a contaminação.