

Publicação  
de Divulgação  
Científica

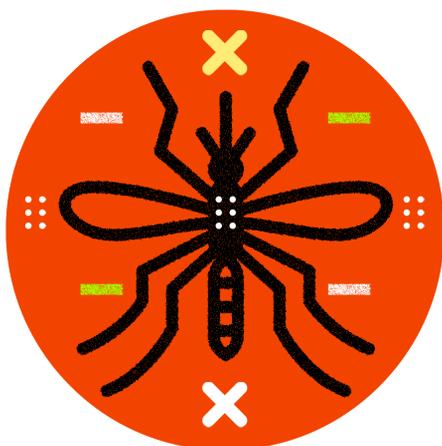
**chc**

**Ciência Hoje das Crianças**



E S P E C I A L

**Arboviroses: de carona  
com os mosquitos!**



Dengue, Zika, chikungunya, febre amarela... Com certeza você já ouviu falar dessas doenças. Elas já foram notícia na TV, no rádio, nos jornais e na internet, por causa de surtos que ocorreram – e ainda ocorrem – no Brasil. Mas essas doenças não afetam apenas a população brasileira: elas também são um grave problema em boa parte do mundo. E o que elas têm em comum? Bem, todas são provocadas por vírus e transmitidas para os seres humanos por mosquitos. Por isso, são chamadas de arboviroses. Nesta edição, você vai conhecer detalhes de cada uma dessas doenças, entender como elas surgiram e saber o que podemos fazer para preveni-las.



# Arbovirose?! O que é isso?

**O** que vem à sua cabeça quando você ouve a palavra arbovirose? Alguma doença? Mais exatamente uma ‘virose’? Acho que você está no caminho certo, mas, para termos certeza, que tal uma pesquisa sobre a origem da palavra?

O termo “arbovirose” foi criado por volta de 1940 para dar nome a uma doença causada por um arbovírus. Opa! Não adiantou muito, não é? Mas, entendendo o que é um arbovírus, fica mais fácil! A palavra “arbovírus” vem da expressão em inglês *ARthropod-BORne VIRUS* e significa ‘vírus

transmitidos por artrópodes’. Agora só falta você saber que artrópodes se refere a um grupo de animais que engloba os insetos, como os mosquitos, e os aracnídeos, como os carrapatos.

Então, arbovirose é uma doença causada por um vírus, mas não por um vírus que está no ar, na água ou nos é transmitido pelo contato com outra pessoa. Nas arboviroses, o vírus precisa de um artrópode para ser transmitido entre animais vertebrados, incluindo seres humanos. Esse artrópode é chamado de vetor.

## **As principais arboviroses no mundo**

Atualmente, existem quatro arboviroses que causam grande preocupação mundial: dengue, Zika, chikungunya e febre amarela. Elas são causadas por quatro vírus diferentes, e seus nomes vêm exatamente desses vírus. Essas arboviroses colocam em risco a população de uma extensa área do planeta, onde vivem cerca de 4 bilhões de pessoas. É muita gente! Por isso, essas doenças são consideradas problemas de saúde pública.

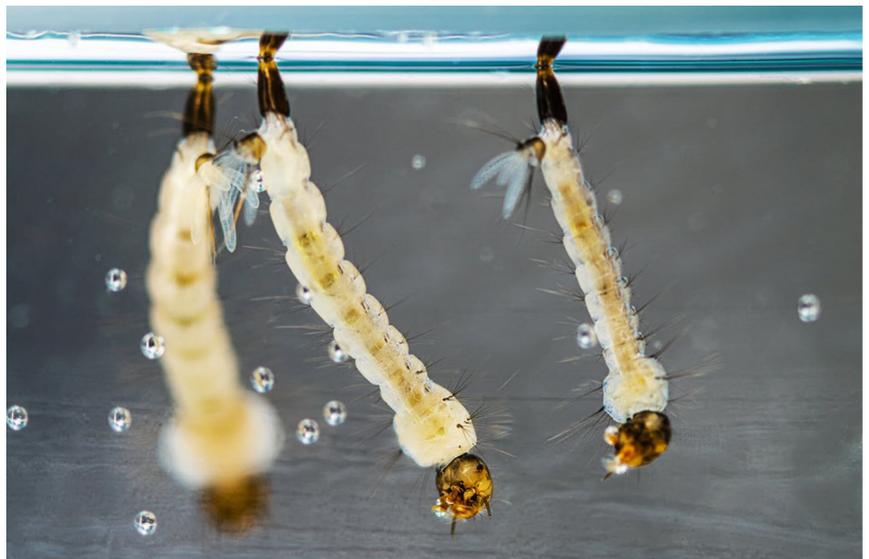
Vamos entender melhor o tamanho desse problema?

A infecção pelo vírus da febre amarela, por exemplo, pode causar uma doença grave, que mata grande parte das pessoas que adoecem. Mas não precisa se assustar! Há muitos anos, foi desenvolvida uma vacina que é capaz de evitar essa doença, diminuindo o risco para a população.

Com a dengue, a Zika e a chikungunya é diferente. Ainda não existe nenhuma vacina com grande eficiência para prevenir essas doenças. Por outro lado, na maioria das vezes seus sintomas são leves. Tem até gente que nem se dá conta de que foi infectado, porque não percebe nenhum sintoma. Mas, para algumas pessoas, essas doenças podem ficar bem graves e até levar à morte – só não sabemos ainda por que isso acontece. E o pior é que também não existe um tratamento específico para essas doenças. A única coisa que podemos fazer é tentar controlar seus sintomas, caso eles apareçam, e beber muita água para nos hidratarmos.

## A transmissão

Mas como esses vírus conseguem atingir tanta gente? Eles pegam carona em mosquitos, principalmente o *Aedes aegypti*. Observe a imagem. Ele é um mosquito relativamente pequeno, de cor escura, com uma característica bem peculiar: tem listras brancas no tronco e nas pernas. O macho se alimenta de frutas, mas a fêmea precisa de sangue para produzir ovos. Os ovos são postos nas paredes de recipientes, próximos à superfície da água. Ao serem postos, os ovos são brancos, mas logo ficam negros. Quando entram em contato com a água, eles se rompem rapidamente,



**O mosquito *Aedes aegypti* transmite diferentes arboviroses para os humanos.**

Fotos CDC/Reprodução

e as larvas se desenvolvem até se transformarem em novos mosquitos.

Mas é claro que você quer saber como ocorre a transmissão. Muito bem... Tudo começa quando o mosquito (a fêmea) pica uma pessoa infectada. Nesse momento, ele recebe o vírus a partir do sangue da pessoa que ele sugou. O vírus, então, se multiplica dentro do mosquito, gerando muitos vírus, que se alojam nas glândulas salivares desse inseto. Depois, quando esse mosquito vai picar outra pessoa para se alimentar novamente, ele injeta saliva e despeja os vírus na pele e nos vasos sanguíneos que ficam na região da picada. Pronto! Essa pessoa também está infectada.

## O espalhamento

Agora você pode estar se perguntando como um animal tão pequeno e frágil quanto um mosquito pode causar tanto estrago e espalhar os arbovírus por uma área tão grande. Primeiro: não podemos

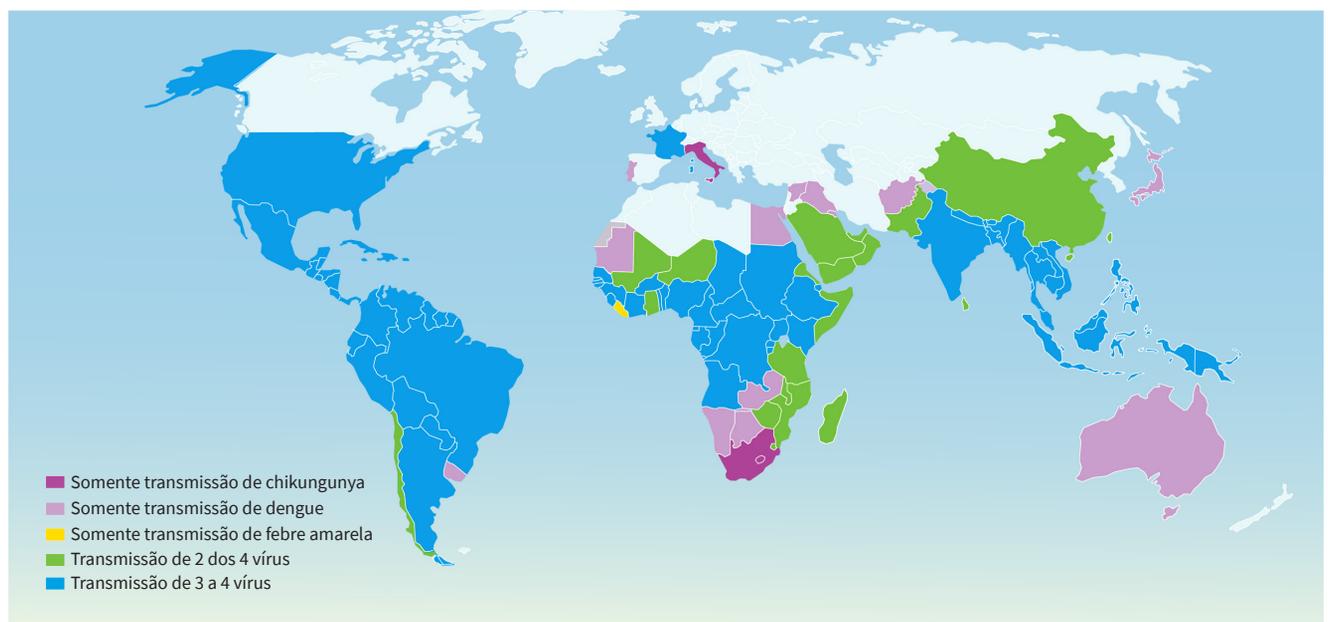
esquecer que os mosquitos e todos os outros transmissores dos arbovírus são animais que se alimentam de sangue – e sua fonte de alimento preferida é o ser humano! Segundo: eles conseguem se reproduzir com muita facilidade no ambiente das cidades, especialmente nas regiões tropicais e subtropicais do nosso planeta, que são mais quentes e úmidas. E muitos ainda conseguem ir de um canto para outro, percorrendo grandes distâncias, de carona nos meios de transporte – navios e aviões, por exemplo – usados em viagens internacionais! Assim, esses mosquitos conseguem infectar muito mais gente.

Por tudo isso, hoje a maioria dos países e territórios do mundo abriga pelo menos um dos vírus que causam essas quatro principais arboviroses. Veja no mapa o tamanho da área que eles afetam. Nas áreas pintadas de verde, ocorre a transmissão de dois desses quatro arbovírus. Nas áreas pintadas de azul, são transmitidos três ou todos esses vírus! Nas outras áreas coloridas,

ocorre a transmissão de pelo menos um dos quatro arbovírus.

E no Brasil? Bem, no nosso país, convivemos com a dengue, a Zika, a chikungunya e a febre amarela. No site do Ministério da Saúde, podemos encontrar informações sobre o número de casos e de mortes causadas pela dengue, Zika e chikungunya ao longo do tempo em vários estados brasileiros. Lá também podemos saber mais sobre esses vírus, os sintomas que eles provocam quando infectam uma pessoa, como são transmitidos, como é feito o diagnóstico dessas doenças e como é possível preveni-las e tratá-las.

Estudar a distribuição das doenças e as condições relacionadas aos problemas de saúde de uma população é parte de uma área de estudo chamada epidemiologia. O que você acha de escolher uma dessas arboviroses e investigar mais de perto como ela atinge o seu estado? Quem sabe você descobre que leva jeito para ser epidemiologista?



**Países e territórios onde ocorre transmissão dos vírus da dengue, chikungunya, febre amarela e Zika.**

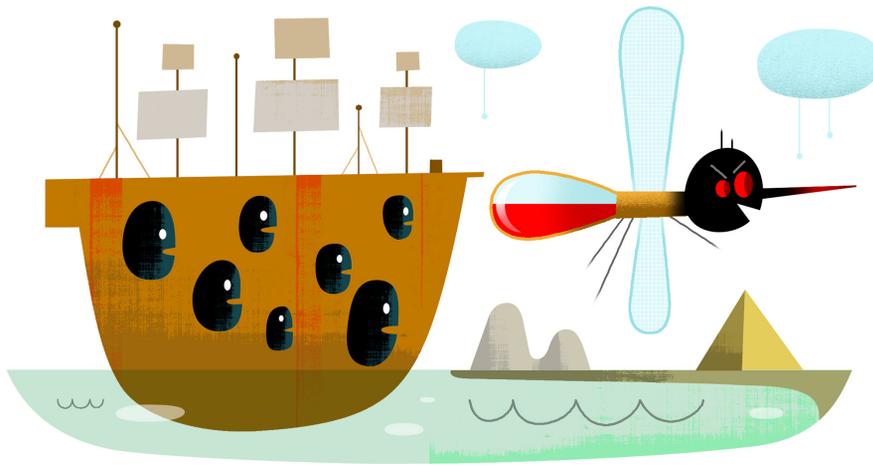
Mapa Nato Gomes



Foto Keith Schengili-Roberts/ Wikimedia Commons – CC-BY-SA-2.5 Foto The British Museum – CC BY-NC-SA 4.0

## Um velho conhecido

O mosquito *Aedes aegypti* foi descrito por cientistas pela primeira vez em 1762, no Egito. Mas ele só ganhou esse nome em 1818. Talvez ele fosse conhecido pelos egípcios desde a Antiguidade, porque um inseto muito parecido com o mosquito é um dos hieróglifos (elementos da escrita do Egito antigo) muito usados nas paredes dos templos dos faraós.



## Mosquito a bordo

O mosquito *Aedes aegypti* se espalhou pelo mundo entre os séculos 15 e 17, chegando às Américas durante a colonização, em navios que traficavam os africanos escravizados. Em 1869, com a abertura do Canal de Suez, que ligou o mar Mediterrâneo ao mar Vermelho, no Egito, houve o aumento do comércio com a Ásia e o mosquito se espalhou para esse continente, a Austrália e a região sul do oceano Pacífico.

# Febre amarela

**Q**uem nunca teve febre, não é mesmo? Esse é um sinal muito comum de que algo não vai bem no nosso organismo. Um sinal de que ele está reagindo à presença de algum vírus ou bactéria. Mas existe um vírus em especial que, além de provocar febre, faz com que a pele e os olhos da pessoa infectada fiquem amarelos. É o vírus da febre amarela. Essa doença não é uma febre comum, e pode ser muito perigosa – até matar. Vamos entender melhor...

O vírus da febre amarela chegou ao Brasil junto com o mosquito *Aedes aegypti*, em navios que vieram da África na época em que nosso país era colônia de Portugal. A primeira epidemia causada por esse vírus no Brasil foi registrada em 1685, em Pernambuco. Depois disso, de vez em quando ocorriam surtos da doença. Naquela

época, ninguém sabia o que causava a febre amarela, nem como ela era transmitida. Foi só em 1881 que o epidemiologista cubano Carlos Finlay sugeriu que um mosquito era o responsável pela transmissão da doença – anos depois, esse mosquito recebeu o nome de *Aedes aegypti*. E só em 1927 conseguiram identificar o vírus que causa a febre amarela.

Quando alguém é infectado pelo vírus da febre amarela, os sintomas mais comuns são febre, dores musculares, especialmente na parte de baixo das costas, dor de cabeça, perda de apetite, enjoo e vômitos. Esses sintomas desaparecem depois de três a quatro dias. Então, uma boa parte dos pacientes entra numa outra fase da doença, muito mais grave, que pode levar à morte. Nessa fase, o vírus

se instala e se multiplica no fígado da pessoa infectada, e isso prejudica o funcionamento desse órgão. O paciente então começa a ter uma dor intensa na barriga, além de vômitos e sangramento. O xixi fica escuro, e a pele e os olhos vão ficando muito amarelos. Daí surgiu o nome da doença!

Você pode achar estranho que uma doença deixe a pessoa amarela, mas isso tem uma explicação. No funcionamento normal do nosso corpo, o fígado é responsável por encaminhar uma molécula de cor marrom-amarelada, chamada bilirrubina, até o intestino. Depois, essa molécula é eliminada pelas fezes. Quando o fígado não funciona, a bilirrubina vai acumulando no sangue da pessoa e acaba saindo pela urina (que fica escura) e se depositando na pele (que fica amarela).

## Como se proteger?

Essa é uma pergunta que deve estar passando pela sua cabeça, agora que você já sabe que a febre amarela é uma doença muito grave. Mas não entre em pânico, porque existe como se proteger sim!

É verdade que, até o início do século 20, o Brasil passou por algumas grandes epidemias de febre amarela, especialmente no Rio de Janeiro e em São Paulo, que já eram cidades grandes. Mas, ainda naquela época, um grande avanço científico mudou os rumos do combate a essa doença: o desenvolvimento de uma vacina muito eficaz contra a febre amarela. Foi no início dos anos 1930 que o médico sul-africano Max Theiler conseguiu elaborar essa vacina, chamada de 17D, que é usada até hoje e já salvou muitas vidas.

Para o Brasil, a grande mudança no combate à febre amarela só aconteceu em 1937, quando o Instituto Oswaldo Cruz começou a produzir a vacina no nosso país, permitindo que grande parte da população fosse vacinada. Além disso, houve também uma grande campanha para eliminar o mosquito *Aedes aegypti*.

Graças a esses esforços, a febre amarela não atinge mais as áreas urbanas do Brasil desde 1942. Mas, infelizmente, essas medidas não foram suficientes para acabar definitivamente com a febre amarela no nosso país. Um dos motivos é que houve resistência à vacinação. Pois é, as pessoas não queriam se vacinar... E os problemas não pararam por aí.

## Da cidade para o campo

Em países de regiões tropicais, as áreas urbanas e de floresta estão muito próximas, o que acende um sinal de alerta: os

arbovírus podem passar de um ambiente para o outro! E foi exatamente isso que aconteceu com o vírus da febre amarela.

Em algum momento, o vírus que se disseminava nas cidades sofreu mudanças e se tornou capaz de infectar macacos e ser transmitido por mosquitos *Haemagogus* ou *Sabethes* nas florestas, deixando de ser uma doença urbana. Como aqui no Brasil as pessoas vivem em áreas de floresta ou próximas a elas, o vírus da febre amarela passou a ser transmitido aos humanos também por esses mosquitos silvestres.

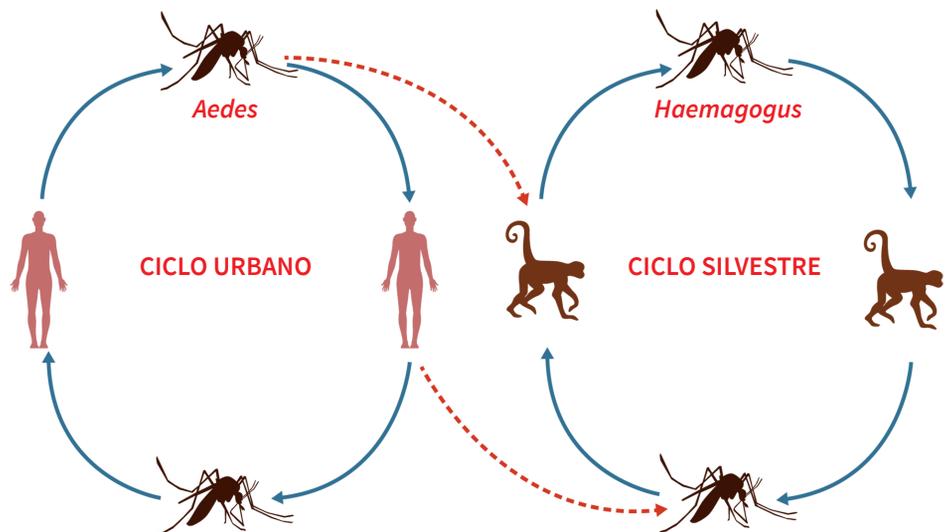
Grandes surtos da doença voltaram a acontecer em diferentes regiões brasileiras desde os anos 2000. A população mais afetada pelo ressurgimento da febre amarela foi a dos moradores de áreas rurais, que provavelmente trabalhavam próximo a áreas de floresta e, por isso, ficaram mais expostos aos mosquitos silvestres.

A partir de 2015, a febre amarela voltou a atingir as cidades mais populosas da

região Sudeste, provocando muitas infecções e mortes.

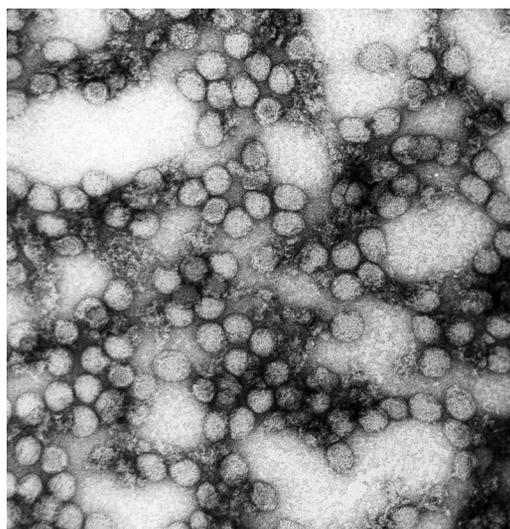
Agora, nossa principal preocupação é o *Aedes aegypti*. Esse mosquito até chegou a ser eliminado do Brasil em 1958, mas não demorou muito para ele voltar a infestar as áreas urbanas do país. Você deve acompanhar todo ano as ações e campanhas para combater a proliferação desses mosquitos nas cidades. E aí vai mais um motivo para essa batalha: precisamos evitar que o vírus da febre amarela volte a infectar o *Aedes aegypti*, para que ela não volte a ser uma doença urbana.

A chave para isso é a prevenção. E os macacos podem ser poderosos aliados nessa estratégia! Isso porque, quando começam a acontecer mortes de macacos por febre amarela em uma região, esse pode ser um sinal de alerta para começarmos rapidamente a vacinar a população das áreas próximas. Assim, podemos prevenir que ocorram casos da doença em humanos e evitar o que poderia ser uma tragédia.



**Inicialmente, a febre amarela era uma doença urbana, cujo vírus era transmitido de uma pessoa a outra pelo mosquito *Aedes aegypti*. Em algum momento, o vírus se tornou capaz de infectar macacos, passando a ser transmitido pelos mosquitos *Haemagogus* ou *Sabethes* nas florestas.**

Gráfico Nato Gomes



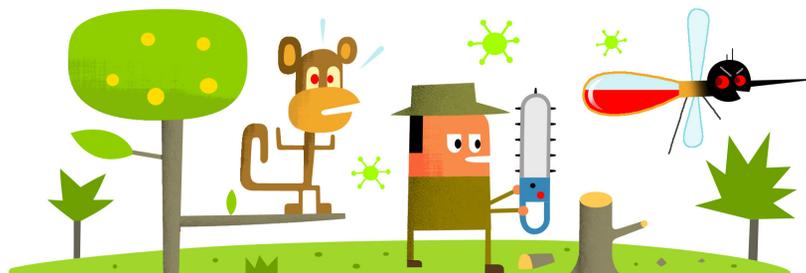
**Vírus da febre amarela visto ao microscópio eletrônico.**

Imagem Wikipédia

## Vírus amarelo?

O vírus da febre amarela pertence a um grupo de vírus chamado flavivírus. Esse nome tem origem na palavra *flavus*, que significa ‘amarelo’ em latim. O nome foi escolhido justamente por causa da cor amarelada que aparece como um dos sintomas da febre amarela.

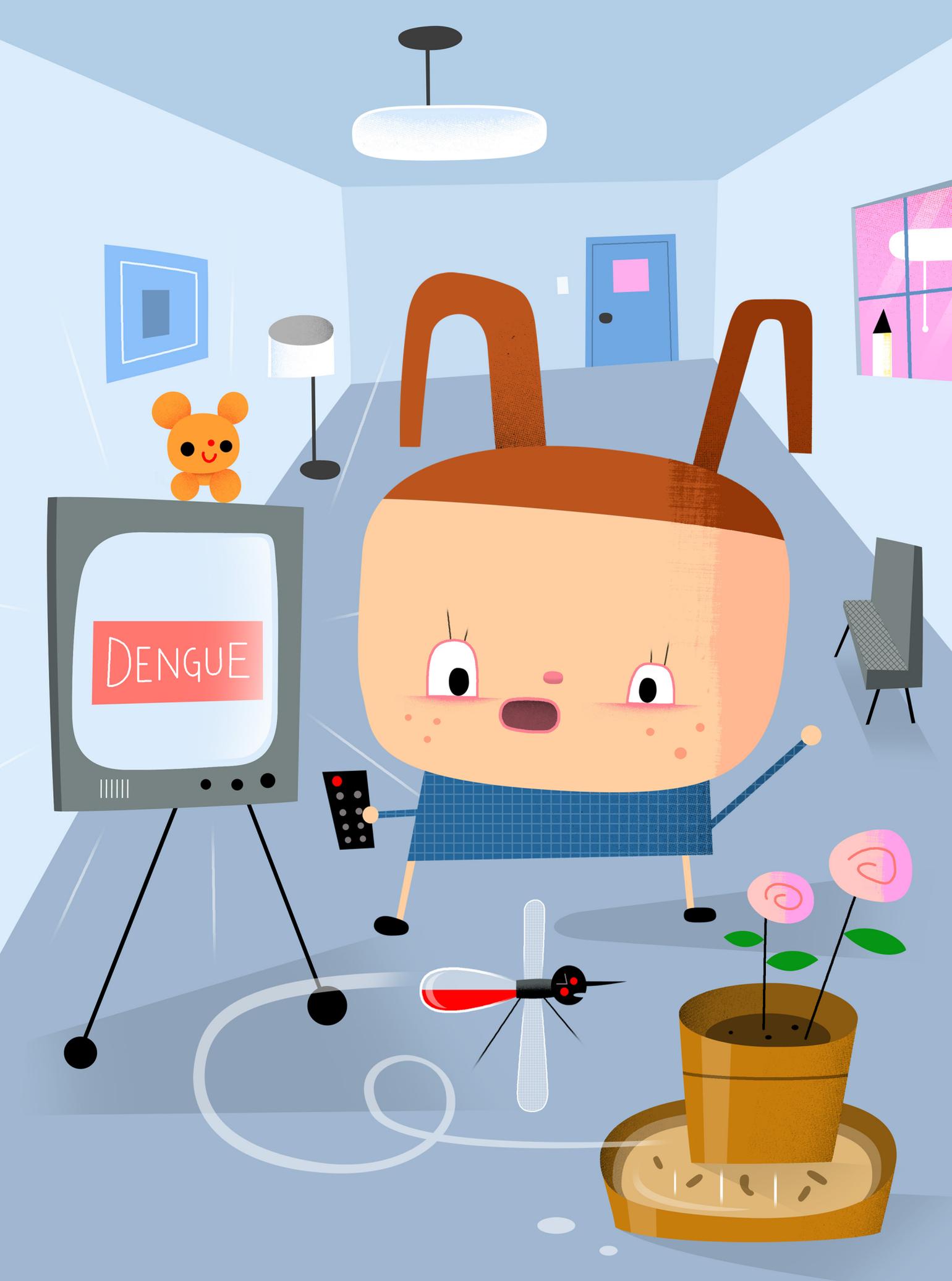
Os vírus da dengue e Zika também fazem parte do grupo dos flavivírus, por serem muito parecidos geneticamente com o vírus da febre amarela. Mas as doenças causadas por eles são bem diferentes.



## Vírus da floresta

Além do vírus da febre amarela, outros arbovírus podem atingir a população a partir do contato com áreas de floresta. No Brasil, há pelo menos dois exemplos de surtos de doenças parecidas, ocorridos em 2007 e 2008 em Manaus. Esses surtos foram causados pelo vírus Mayaro, que circula em macacos e é transmitido por mosquitos *Haemagogus*, e pelo vírus Oropouche, que circula em preguiças e macacos. Ele começou a ser transmitido para humanos ao infectar o mosquito *Culicoides paraenses*.

O risco de contato com insetos capazes de transmitir diferentes vírus que ainda permanecem apenas em áreas de floresta fica maior por causa do desmatamento. Proteger as florestas evita que novas doenças cheguem ao ser humano.



# A dengue e suas versões

**E**ntra ano e sai ano, a dengue é sempre notícia. Isso porque desde que o vírus dessa doença foi identificado no nosso país, em 1981, temos vivido várias epidemias. Pra você ter uma ideia, segundo o Ministério da Saúde, só em 2022 cerca de 1,4 milhão de pessoas receberam o diagnóstico de dengue no Brasil e 978 acabaram morrendo por causa da doença. Mas o que uma pessoa com dengue sente?

Bem, nem sempre a infecção pelo vírus da dengue causa sintomas. Muitas pessoas nem se dão conta de que foram infectadas. Isso pode ocorrer porque o nosso sistema imunológico (o sistema de defesa do nosso corpo contra microrganismos invasores)

consegue conter o vírus e a doença não se desenvolve. Há também muitos casos em que os sintomas são fracos, geralmente incluindo febre, dor de cabeça, dor no fundo dos olhos, mal-estar e enjoo. Essa é a chamada dengue clássica, que dura de 2 a 7 dias.

Mas a dengue também pode se complicar. Após essa fase clássica, algumas pessoas entram numa fase chamada crítica, em que há uma série de reações exageradas do sistema imunológico que causam problemas no sangue e podem fazer o corpo entrar em choque e até levar à morte.

Ainda não se sabe por que algumas pessoas desenvolvem essa forma grave da doença.

Provavelmente, existem motivos diferentes, que variam de pessoa para pessoa. Mas uma das possibilidades está relacionada ao tipo de vírus da dengue responsável pela infecção. Isso mesmo! Como se já não fosse difícil lidar com apenas um, existem vários tipos de vírus da dengue – são os chamados sorotipos.

## Versões de um mesmo vírus

Para entendermos o que é um sorotipo de um vírus, precisamos primeiro olhar esse microrganismo bem de perto. Dê uma olhada na figura a seguir. Ela mostra a estrutura do vírus da dengue.

## ESTRUTURA DO VÍRUS DA DENGUE

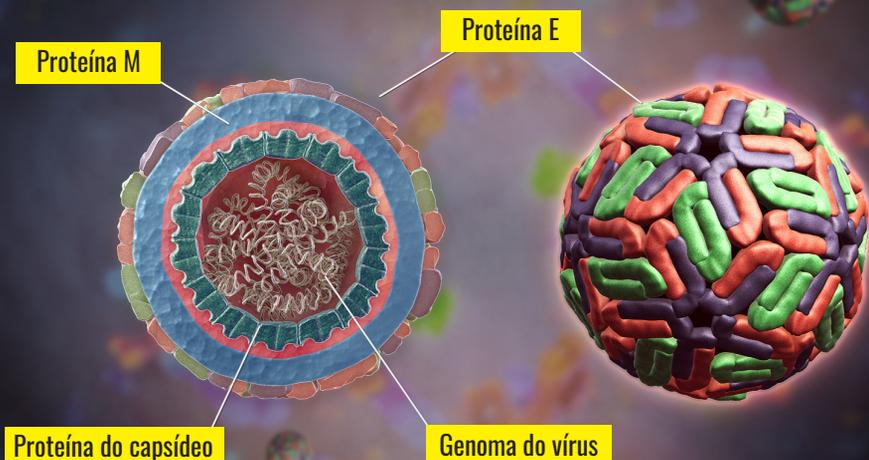


Imagem Wikipédia

À direita na figura, vemos o vírus da dengue inteiro. À esquerda, vemos sua parte interna. Repare que bem no seu interior fica o genoma do vírus, que é a informação genética responsável por todas as suas características, ou seja, tudo que faz o vírus ser o que ele é. Ao redor do genoma, estão organizadas várias cópias da proteína do capsídeo. O capsídeo é envolvido por uma membrana, onde estão arrumadas várias cópias de dois tipos de proteína: a proteína M, que fica inserida na membrana viral; e a proteína E, que cobre toda a superfície do vírus, como se ele estivesse guardado em um envelope.

Por estar na superfície do vírus, a proteína E é logo reconhecida pelo sistema imunológico quando uma pessoa é infectada. Então, nosso sistema produz moléculas para impedir a entrada e multiplicação do vírus nas células – os chamados anticorpos. Esses anticorpos são específicos contra algumas partes da proteína E, e recebem o nome de antígenos.

Acontece que o vírus da dengue tem uma particularidade. Ao longo do tempo, ocorreram mutações que geraram quatro tipos de vírus com pequenas diferenças em uma dessas partes da proteína E. Essas mutações não fizeram com que eles ficassem diferentes a ponto de serem considerados novos vírus ou causassem doenças diferentes, mas interferiram nos anticorpos que o corpo produz contra o vírus.

Por isso, dizemos que o vírus da dengue tem quatro sorotipos (que geram anticorpos diferentes). Os anticorpos produzidos contra um tipo de vírus não bloqueiam a infecção dos outros três tipos.

### Agentes infiltrados

Essa particularidade do vírus da dengue cria dois grandes problemas. O primeiro é que os anticorpos produzidos durante a infecção por um sorotipo do vírus, além de não bloquearem a infecção por outro sorotipo, ainda poderiam facilitar uma nova infecção, funcionando

como verdadeiros agentes infiltrados!

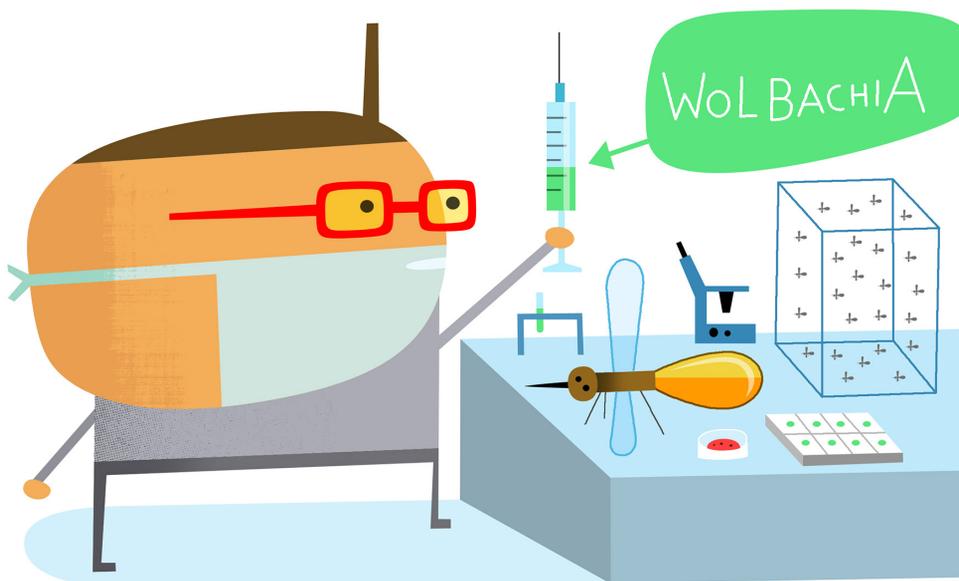
Por exemplo: se você foi infectado no passado pelo sorotipo 2 – possuindo, portanto, anticorpos contra esse sorotipo –, e é agora infectado pelo sorotipo 1, os anticorpos já existentes (contra o sorotipo 2) ajudariam o vírus do sorotipo 1 a se multiplicar, causando uma doença mais grave. Parece estranho, não é? Mas há evidências que mostram que esse fenômeno pode ocorrer mesmo.

Isso nos leva então ao segundo problema. Para que uma vacina contra a dengue não tenha risco de provocar essa reação no corpo, é preciso que ela gere uma resposta forte do sistema imunológico (com anticorpos que funcionem muito bem) contra os quatro sorotipos ao mesmo tempo. Por isso é tão difícil desenvolver uma vacina eficaz contra a dengue que possa ser usada amplamente na população.

### Ação contra o mosquito

Enquanto vacina contra a dengue não chega, o jeito é controlar os mosquitos *Aedes aegypti*, que transmitem os vírus. E existem muitos estudos que tentam desenvolver estratégias para acabar com esses insetos, como o uso de armadilhas para capturá-los e a liberação no ambiente de mosquitos incapazes de se reproduzir, para que eles substituam a população de mosquitos atual.

Mas, pelo menos por enquanto, o que podemos fazer mesmo é reduzir os criadouros de mosquitos. Essa é uma tarefa de toda a população! Arregace as mangas e verifique se, em sua casa, em sua escola ou nas ruas próximas, existe algum local com água parada, porque esse é o ambiente ideal para os mosquitos se reproduzirem.



## Reprodução impedida

Você sabia que existe uma bactéria que pode ser nossa aliada no combate à dengue? O nome dela é *Wolbachia*. Essa bactéria pode impedir a multiplicação do vírus da dengue no *Aedes aegypti*. Como? Olha, a ideia de alguns pesquisadores foi infectar mosquitos com a *Wolbachia* em laboratório e depois soltá-los no ambiente, para que eles se reproduzam e, assim, tornem-se a maioria da população de *Aedes aegypti*.

Já existe um programa internacional para usar essa estratégia no controle da dengue e outras arboviroses. O primeiro teste ocorreu no norte da Austrália em 2011, e hoje iniciativas semelhantes estão acontecendo em 12 países, incluindo o Brasil. Aqui, os resultados dos testes mostram uma redução de até 77% dos casos de dengue nas áreas que receberam os mosquitos com *Wolbachia*, quando comparadas com áreas que não receberam. É uma grande esperança no combate à dengue!



BRASIL

# No rastro da Zika

**O** ano era 2015. No Brasil, começaram a surgir os primeiros casos de uma doença quase desconhecida no nosso país. Praticamente ninguém tinha ouvido falar dela. Mas o número de pessoas infectadas aumentou tanto que a doença se tornou uma epidemia! Estamos falando da Zika.

No início, todos diziam ser mais uma virose, como muitas que acontecem por aqui, e ela não era motivo de grande preocupação. Mas uma descoberta fez essa situação mudar totalmente... Cientistas

brasileiros descobriram que a infecção de mulheres pelo vírus Zika durante a gravidez tinha relação com o desenvolvimento de microcefalia em seus bebês. Como o próprio nome indica, microcefalia é uma condição em que a cabeça do recém-nascido é menor do que o esperado, muitas vezes porque o cérebro não se desenvolveu como deveria. Ou seja, estávamos diante de um grave problema.

O que acha de seguirmos o rastro da Zika, desde a descoberta do vírus até as complicações que ele pode causar?

## A descoberta

Talvez você acredite que um vírus só é descoberto depois que surge uma nova doença. Realmente, é assim que acontece muitas vezes. Mas novos vírus também podem ser descobertos de outras formas, sem que tenha aparecido algum doente. E foi assim que aconteceu com o vírus Zika.

Na década de 1940, cientistas do Instituto de Pesquisa sobre Vírus de Entebbe, em Uganda, na África, pesquisavam se o vírus da febre amarela estava circulando nas florestas do país.

Naquela época, já se sabia bem que esse vírus ficava hospedado em macacos. Portanto, uma das estratégias usadas para detectar a presença do vírus em uma região era o uso de “macacos-sentinela”. Mas o que é isso?

No Instituto, havia um centro de criação de um tipo específico de macaco, o *Rhesus*, onde os animais eram mantidos sem ter contato com a floresta. Assim, era possível ter certeza de que eles não tinham sido infectados por nenhum vírus ou outro microrganismo. Quando atingiam certa idade, alguns desses macacos eram colocados em gaiolas em plataformas construídas nas copas das árvores, em locais específicos das florestas: eram os macacos-sentinela. Todos os dias, esses macacos eram examinados e, se manifestassem algum sintoma de infecção, eram feitas várias análises para identificar o microrganismo responsável.

No dia 18 de abril de 1947, ao monitorar macacos-sentinela colocados na Floresta de Zika, localizada em Entebbe, bem



**Floresta de Zika, local onde o vírus foi descoberto.**

Foto David Luswata/Wikimedia Commons

perto do laboratório, cientistas detectaram que a temperatura de um dos macacos era de 39,7°C. No dia seguinte, a temperatura desse macaco tinha aumentado para 40°C. O macaco foi levado de volta ao laboratório, seu sangue foi coletado e ele ficou em

observação por um mês. Ele se recuperou logo, mas foi possível identificar um novo vírus em seu sangue, que foi chamado de vírus Zika, em referência à floresta. Alguns meses depois, o mesmo vírus foi encontrado em mosquitos *Aedes* que circulavam na mesma região, mas ainda não se sabia que esse vírus causaria alguma doença em humanos...



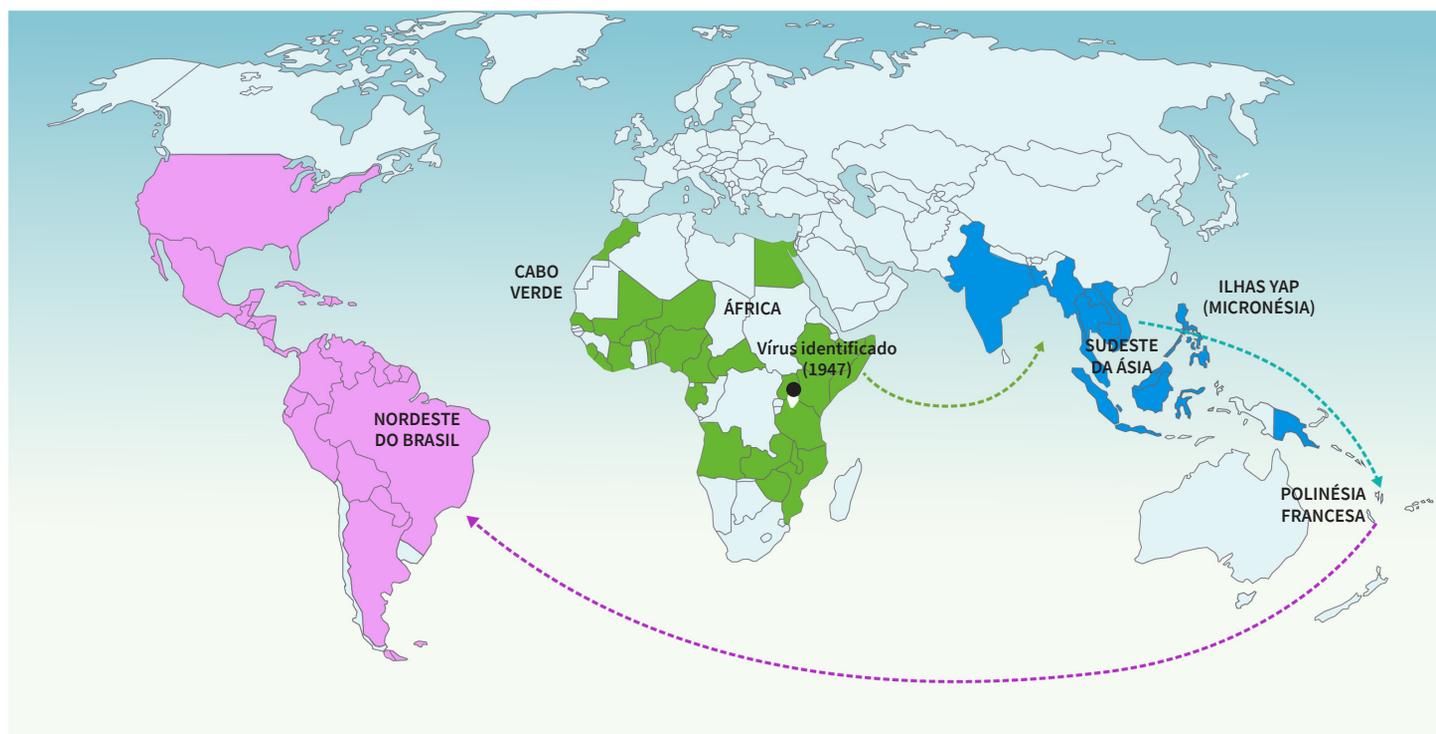
**Macaco *Rhesus*.**

Foto Charles J. Sharp/Wikimedia Commons

## **A Zika pelo mundo**

Durante 60 anos, o vírus Zika circulou pela África e parte da Ásia sem chamar atenção. Provavelmente eram poucas infecções, sem sintomas alarmantes. O primeiro grande surto da doença ocorreu em 2007, nas ilhas Yap, na Micronésia, que fica no Pacífico Sul. Houve uma grande disseminação do vírus e 3 em cada 4 pessoas da ilha foram infectadas.

Anos depois, em 2013 e 2014, uma grande epidemia ocorreu nas ilhas da Polinésia Francesa, também no Pacífico Sul, com cerca de 100 mil pessoas infectadas. Logo em



**O mapa mostra o caminho percorrido pelo vírus Zika desde a África, onde ele foi identificado pela primeira vez, até as Américas, gerando uma grande epidemia mundial.**

Mapa Nato Gomes

seguida, o vírus se espalhou para outras ilhas do Pacífico e para as Américas, onde ocorreram 1,5 milhão de casos somente em 2015.

Hoje, 89 países e territórios já registraram a transmissão do vírus Zika, mas a doença se mantém em níveis bem baixos.

## Complicações

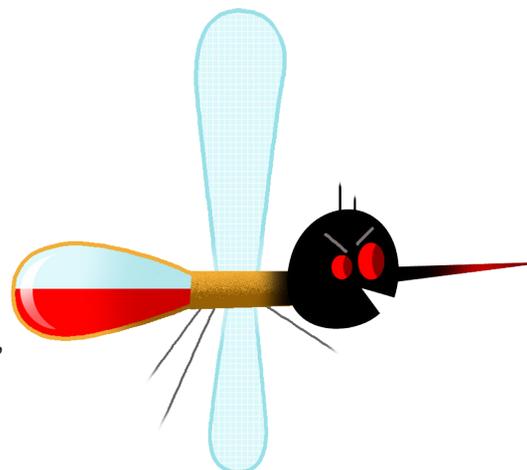
Antes da epidemia ocorrida nas Américas, a Zika era conhecida como uma doença leve, com sintomas parecidos com os provocados por outros arbovírus. Os doentes costumam ter febre, dor de cabeça e no corpo e manchas vermelhas na pele.

Mas a epidemia no Brasil, em 2015, revelou um outro lado da doença. Gestantes infectadas poderiam transmitir o vírus para o bebê, e isso poderia interromper a gestação ou causar microcefalia e outras

complicações. E não parou por aí: adultos infectados poderiam desenvolver uma doença neurológica grave e rara, chamada síndrome de Guillain-Barré.

Mas qual o risco de acontecerem complicações? A verdade é que ainda não se sabe exatamente. As malformações relacionadas à infecção durante a gravidez ocorrem em 5% a 15% dos casos. Mas, como o número de infecções no Brasil foi muito alto durante a epidemia de Zika, a ocorrência de microcefalia também foi muito alta. Segundo o Ministério da Saúde, em 2015, foram registrados 2.975 casos de microcefalia em 20 estados, a maior parte deles na região Nordeste. Pra você ter uma ideia, esse número é 20 vezes maior do que a quantidade de casos de microcefalia que ocorreu no Brasil em anos anteriores. Essas crianças e suas famílias

precisam da ajuda de diversos profissionais para lidar com os problemas provocados pela microcefalia, como pediatras, fonoaudiólogos, fisioterapeutas, neurologistas, oftalmologistas, otorrinolaringologistas, psicólogos, entre outros. Sem dúvida, é um grande desafio.





## Quem trouxe a zika?

Como o vírus Zika chegou às Américas, mais especificamente no Brasil? A resposta para essa pergunta é motivo de muita discussão. Primeiro, suspeitou-se que o vírus teria chegado com turistas ou atletas infectados durante a Copa do Mundo de 2014, no Brasil. Outra alternativa seria o Campeonato Mundial de Canoagem, que também aconteceu em 2014, no Rio de Janeiro, e contou com competidores de vários países do Pacífico afetados pela Zika.

Depois, um estudo mostrou que o mais provável é que o vírus tenha chegado pela América Central, provavelmente pelo Haiti, em 2013. Nessa época, militares brasileiros foram para uma missão de paz no Haiti e imigrantes haitianos vieram para o Brasil após um terremoto que atingiu esse país.

Por fim, existe ainda a hipótese de que o vírus tenha sido trazido por turistas ou atletas que vieram para a Copa das Confederações, que ocorreu no Brasil em 2013. Certeza mesmo não há.

# Chikun... o quê?

**Q**uem nunca viu a palavra chikungunya escrita e tenta ler certamente encontra dificuldades. Mas a pronúncia não é tão complicada, fala-se “chicungunha”. Essa doença ficou muito comum no Brasil nos últimos anos, porque somos o país mais afetado pela chikungunya em todo o continente americano. Então nada mais justo do que conhecer detalhes dessa doença que tanto atinge a população brasileira

e saber como podemos nos proteger dela. Mas, antes de tudo, que tal conhecer a história por trás desse nome tão esquisito?

## **A origem do nome**

Para contar essa história, vamos até a África. Em 1952, no planalto de Makonde, na Tanzânia, houve um grande surto de uma doença que provocava principalmente dores

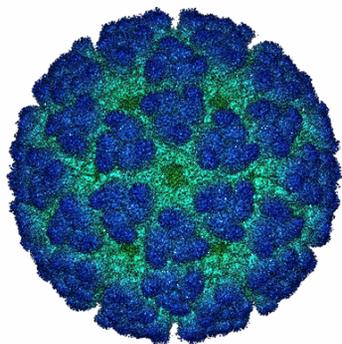
nas articulações, que são os pontos do nosso corpo onde dois ou mais ossos se juntam. Essas dores limitavam muito os movimentos das pessoas infectadas. Então, os moradores da região passaram a se referir à doença usando a palavra “chikungunya”, que vem da palavra “kungunyala”, um verbo do idioma africano kimakonde que significa “aquilo que se curva”, “tornar-se contorcido” ou “andar curvado”.



O mapa mostra o leste da África, onde fica o planalto de Makonde.

Mapa Nato Gomes

Durante esse surto, cientistas conseguiram identificar, a partir do sangue coletado de um paciente, o vírus que estava causando a doença. Então, esse vírus passou a ser chamado de Chikungunya. Ele pertence a um grupo de vírus chamado alfavírus. Assim como os vírus da febre amarela, dengue e Zika, os alfavírus são transmitidos por mosquitos *Aedes*.



Vírus Chikungunya visto com um microscópio eletrônico.

Imagem EMDB/Reprodução

## Por que dói?

A chikungunya tem uma característica muito particular: ela provoca dores nas articulações. Isso acontece porque quando o vírus Chikungunya penetra na pele de uma pessoa que foi picada pelo mosquito *Aedes aegypti*, ele cai na corrente sanguínea e se aloja nos músculos e nas articulações, onde começa a se multiplicar. O corpo então reage à presença do vírus com uma forte inflamação – assim como acontece na dengue e na Zika – e essa reação provoca os sintomas da doença.

Alguns desses sintomas, como febre e dor de cabeça, são muito comuns na maioria das viroses. Mas a inflamação intensa nas articulações e nos músculos faz com que um número grande de pessoas infectadas desenvolva artrite, que é uma inflamação

localizada nas articulações que causa muita dor. É muito comum também surgirem manchinhas vermelhas em algumas regiões do corpo.

A gravidade da doença pode variar muito. A artrite pode se resolver em poucos dias, mas, em alguns casos, dura semanas, meses ou até anos! A dor geralmente afeta as articulações de ambos os lados do corpo, que também ficam inchadas. Tudo isso impede a pessoa de realizar movimentos e tarefas. Em alguns poucos casos, a doença pode afetar até o sistema neurológico.

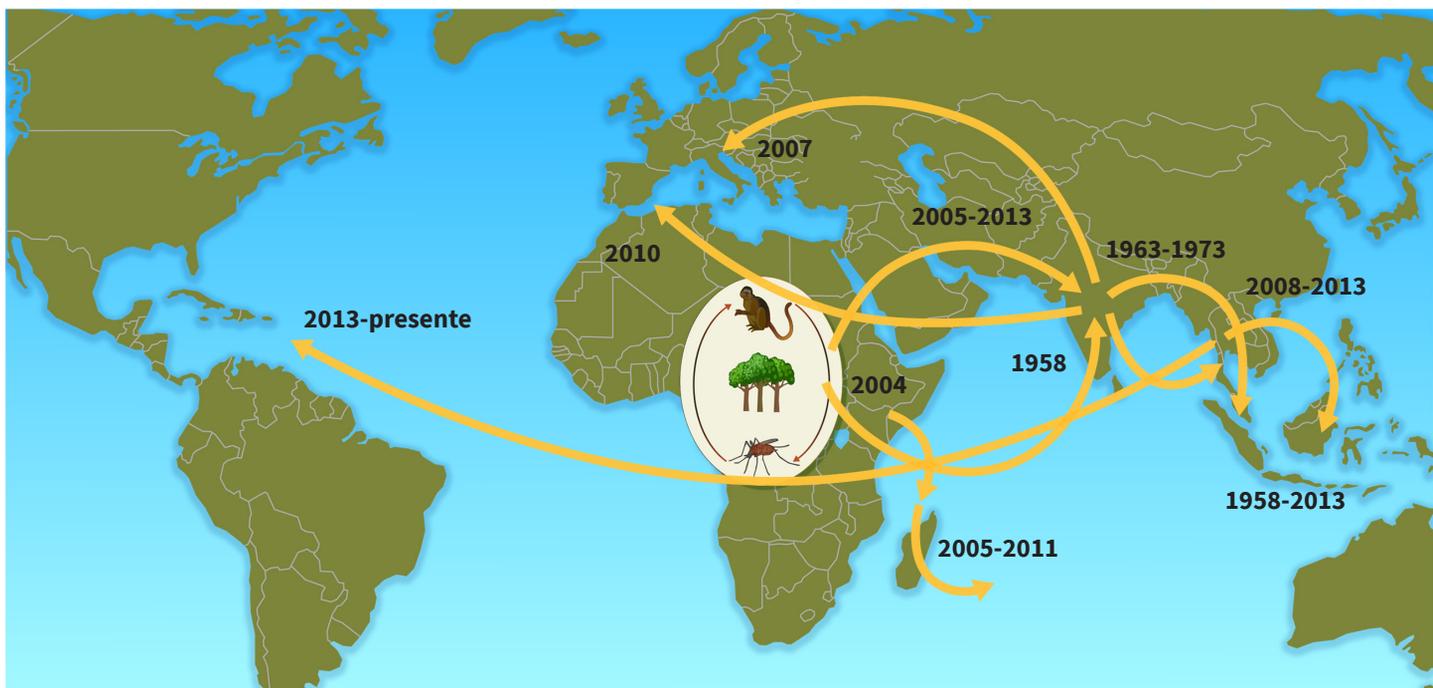
## Vírus viajante

Antes da década de 2000, o vírus Chikungunya circulava de vez em quando em uma parte da África e no Sudeste Asiático, causando pequenos surtos locais. De repente, em 2004, o vírus chegou a pequenas ilhas no Oceano Índico: Comoros, perto da costa leste da África; e Réunion, a leste de Madagascar.

Em Réunion, o impacto foi enorme! A população da ilha era de aproximadamente 770 mil habitantes na época. Entre 2005 e 2006, houve mais de 255 mil casos de chikungunya, ou seja, cerca de 1/3 da população ficou doente. E muitas pessoas não conseguiram trabalhar por muito tempo por causa da artrite.

Em seguida, o vírus espalhou-se pelas ilhas Seicheles, Maurício e Madagascar, chegando, então, à Índia. De lá, viajantes infectados transportaram o vírus para outros países. Com isso, foram mais de 6 milhões de casos nessa primeira epidemia de chikungunya, entre 2005 e 2007.

Uma segunda grande epidemia ocorreu em 2013, quando o vírus chegou ao Caribe e espalhou-se por todo



**O mapa mostra como a chikungunya se espalhou pelo mundo.**

Mapa Nato Gomes

o continente americano. Antes disso, não havia registro de casos de chikungunya nas Américas. Essa epidemia infectou mais de 2 milhões de pessoas em 50 países, e foi nessa época que o vírus chegou ao Brasil.

Hoje, podemos encontrar o vírus Chikungunya em mais de 110 países na África, Ásia, Europa e Américas. Na verdade, ele circula em todos os países em que há populações de mosquitos *Aedes aegypti* ou *Aedes albopictus*. Entre 2013 e 2022, o Brasil foi o país mais afetado das Américas, com 1,5 milhão de pessoas infectadas, chegando, em 2022, a ser responsável por 99% de todos os casos no continente americano.

Mas como tudo aconteceu tão rápido? O principal motivo dessa ampla disseminação é que, no mundo atual, podemos nos deslocar com muita facilidade de um continente para o outro e o comércio de produtos entre

os países também é muito intenso – e os vírus pegam carona nesse trânsito. Além disso, tem ainda a contribuição das mudanças climáticas: como as temperaturas estão aumentando, os mosquitos passam a tolerar regiões de clima mais frio, porque já não está mais tanto frio assim. Resultado: aumenta a distribuição de mosquitos no planeta e, conseqüentemente,

crescem as áreas de transmissão dessas doenças.

Uma esperança para tentar frear esse avanço da chikungunya é o desenvolvimento de uma vacina. Infelizmente, essa vacina ainda não está pronta, mas já existem muitas pesquisas em andamento e em breve devemos ter boas notícias. Enquanto a vacina não chega, o jeito é não nos esquecermos de controlar a proliferação dos mosquitos!

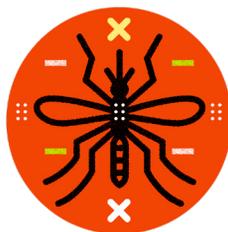




## Nomes africanos

Além do planalto de Makonde, na Tanzânia, existem outros locais na África onde ocorrem doenças com sintomas parecidos com os da chikungunya, como a dor nas articulações. Essas doenças também ganharam nomes que fazem referência aos seus sintomas nos idiomas locais. Por exemplo, o vírus identificado em um surto ocorrido em 1959 em Uganda foi chamado de O'Nyong-Nyong, que significa "enfraquecimento das articulações" na língua acholi, falada naquele país africano e no Sudão.

Esta edição tem autoria  
e curadoria científica  
de Andrea T. Da Poian,  
Instituto de Bioquímica  
Médica Leopoldo de Meis,  
Universidade Federal do  
Rio de Janeiro.



As edições especiais da  
Ciência Hoje das Crianças  
(CHC) são publicações do  
Instituto Ciência Hoje.

**Coordenação editorial:**

Bianca Encarnação.

**Editores de texto:**

Bianca Encarnação, Cathia  
Abreu, Elisa Martins e  
Thaís Fernandes.

**Direção de arte:**

Walter Vasconcelos.

**Programação visual  
e diagramação:**

Fernando Vasconcelos  
e Luiza Merege.

**Ilustrações:** Jaca, Nato Gomes  
e Walter Vasconcelos.

**Contato:**

[redacao.chc@cienciahoje.org.br](mailto:redacao.chc@cienciahoje.org.br)