

*O texto a seguir é uma publicação da revista bilíngue Uniso Ciência, da Universidade de Sorocaba, para fins de divulgação científica.*

*The following story is part of the bilingual magazine Science @ Uniso, published by the University of Sorocaba, for the purpose of scientific outreach.*

*Acesse aqui a edição completa/  
Follow the link to access  
the full magazine:*



Repelentes do tipo DEET são mais eficazes

## **CONTRA O MOSQUITO Aedes Aegypti**

DEET-based repellents are more effective

## **AGAINST THE MOSQUITO Aedes Aegypti**

**Por/By: Guilherme Profeta  
Foto/Photo: Paulo Ribeiro**



DEET combina maior tempo de proteção e porcentagem de repelência  
DEET combines longer protection time and percentage of repellency

**S**e alguém lhe pedir para pensar no animal mais mortal do mundo, é bastante provável que você imagine grandes predadores, munidos de garras e dentes. Mas os animais mais perigosos, de fato, não têm nada disso; muito pelo contrário: você seria capaz de liquidá-los sem muito esforço, com um único tapa. Ainda assim, eles são responsáveis por mais mortes do que leões, tigres, tubarões e quaisquer outros predadores combinados, que costumam levar a má fama mas na verdade representam uma ameaça irrisória à espécie humana.

Quem é, então, o grande vilão? “O mosquito é um dos animais mais mortais do mundo. A sua habilidade de transmitir doenças a seres humanos causa milhões de mortes todos os anos. Em 2015, somente a malária causou 438 mil mortes.” A declaração está disponível no portal da Organização Mundial da Saúde (OMS), junto a uma lista das seis principais **ARBOVIROSES** que acometem as populações ao redor do planeta. Quatro delas — a dengue, a febre chikungunya, a zika e a febre amarela — são transmitidas pelo mosquito *Aedes aegypti*, que vive nas mesmas áreas que mais da metade da população mundial, o que o torna uma grande ameaça à saúde pública.

Das doenças transmitidas pelo *Aedes aegypti*, a dengue é a mais preocupante. Ela está presente em nada menos do que 141 dos 195 países existentes atualmente e, todos os anos, mais de 50 milhões de pessoas são infectadas pela doença — no Brasil, dados do Ministério da Saúde apontam para quase 100 mil casos suspeitos de dengue somente entre dezembro de 2017 e abril de 2018. A febre chikungunya e a zika são bastante semelhantes à dengue, com sintomas muitas vezes parecidos (como febre alta e dores no corpo), contudo, apesar de as doenças serem relativamente brandas, determinados grupos podem ter complicações mais severas. Foi confirmada recentemente, por exemplo, a relação entre a zika e a microcefalia nos casos em que as gestantes foram picadas pelos mosquitos e infectadas com a doença durante a gestação.

“Para o combate a essas doenças, a prevenção é o meio mais eficaz, e ela depende, principalmente, do controle do mosquito vetor e da proteção pessoal, por meio do uso de repelentes”, alerta

**I**f someone asks you to think of the most deadly animal in the world, you are most likely to imagine large predators with claws and teeth. But the most dangerous animal, in fact, has none of these; on the contrary: one would be able to liquidate it without much effort, with a single slap. Still, they are responsible for more deaths than lions, tigers, sharks, and any other predators combined, which usually get a bad reputation, but actually pose an insignificant threat to the human species.

Who is the villain, then? “Mosquitoes are one of the deadliest animals in the world. Their ability to carry and spread disease to humans causes millions of deaths every year. In 2015 malaria alone caused 438,000 deaths.” The statement is available on the World Health Organization (WHO) website, along with a list of the six **ARBOVIRUSES** that affect populations around the world the most. Four of the diseases they cause— dengue fever, chikungunya fever, zika fever, and yellow fever— are transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito, which lives in the same areas as more than half of the world population, thus making it a major threat to public health.

Out of the diseases transmitted by the *Aedes aegypti*, dengue fever is the most worrisome. It exists in no less than 141 of the 195 countries in the world, and every year more than 50 million people are infected with the disease—in Brazil, data from the Ministry of Health point to almost 100,000 suspected cases of dengue fever only between December 2017 and April 2018. Chikungunya and zika fevers are quite similar, with symptoms that resemble dengue’s (such as high fever and body aches), however, although diseases are relatively mild, certain groups may face severe complications. For example, the relation between zika and microcephaly in babies has recently been confirmed after women were bitten by mosquitoes and infected with the disease during pregnancy.

“In order to fight these diseases, prevention is the most effective way, and it depends mainly on controlling the vector, and on personal protection by using repellents,” warns Maria Raquel Gomes Fernandes, a student at Uniso’s undergraduate

### PARA SABER MAIS: O QUE SÃO ARBOVIROSES?

Arboviroses são doenças virais transmitidas por artrópodes (ou seja, aracnídeos e insetos, principalmente os mosquitos). Elas são especialmente preocupantes nos países tropicais, como é o caso do Brasil.

### TO KNOW BETTER: WHAT ARE ARBOVIRUSES?

Arboviruses, or arthropod-borne viruses, are viruses that are transmitted by arthropods (arachnids and insects, mostly mosquitoes). They are especially worrisome in tropical countries, like Brazil.

a estudante da graduação em Farmácia da Universidade de Sorocaba (Uniso) Maria Raquel Gomes Fernandes, que desenvolveu em 2018 um projeto de Iniciação Científica a respeito da eficácia e da segurança de repelentes comercializados no Brasil. A pesquisa foi financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e contou com a orientação da professora doutora Cristiane de Cássia Bergamaschi Motta, coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas da Uniso.

O objetivo foi verificar quais das substâncias utilizadas como repelentes e comercializadas no Brasil são as mais eficazes, e se existem estudos disponíveis compreendendo as substâncias naturais comercializadas no país, bem como compreender se elas são tão eficazes quanto os compostos sintéticos. Para isso, Fernandes cruzou os resultados de 16 estudos clínicos selecionados a partir de mais de 2.500 pesquisas disponíveis em dez bases de dados internacionais, num processo que é chamado de revisão sistemática, que tem como objetivo sintetizar os resultados de estudos publicados em todo o mundo, avaliando assim as evidências científicas disponíveis e direcionando o processo de decisão dos profissionais da saúde, sem que eles precisem vasculhar centenas ou milhares de artigos de uma vez só.

Os estudos revisados contemplaram seis tipos de repelentes. Três são os sintéticos recomendados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária

program in Pharmacy, who developed in 2018 a research project on the efficacy and safety of repellents marketed in Brazil. The research was advised by professor Cristiane de Cassia Bergamaschi Motta, coordinator of Uniso’s graduate program in Pharmaceutical Sciences, and funded by the São Paulo Research Foundation (Fapesp, in the Portuguese acronym).

The goal was to verify which of the substances used as repellents and commercialized in Brazil are the most effective, and if there are available studies considering natural substances commercialized in the country, in order to understand if they are as effective as the synthetic compounds. To do so, Fernandes crossed the results of 16 clinical studies selected from more than 2,500 researches available in ten international databases. This process is called systematic review, and it intends to synthesize the results of studies that were previously published around the world, thus assessing the available scientific evidences, and directing the decision-making process of health professionals, without forcing them to search hundreds or thousands of articles at once.

The studies that were reviewed comprehended six types of repellents. Three were the synthetic ones recommended by the Brazilian Health Regulatory Agency (Anvisa, in the Portuguese acronym), and the World Health Organization: DEET, icaridin, and IR3535. As for the natural ones, the researcher considered citronella (*Cymbopo gonnardus*),



A pesquisa foi conduzida pela aluna de Iniciação Científica Maria Raquel Gomes Fernandes  
The research was conducted by the undergraduate student Maria Raquel Gomes Fernandes

(Anvisa) e pela OMS: o DEET, a icaridina e o IR3535. Já em relação aos naturais, foram considerados a citronela (*Cymbopogon nardus*), a andiroba (*Carapa guianensis*) e o eucalipto (*Eucalyptus globulus*), igualmente aprovados pela Anvisa.

Os resultados da revisão apontam que tanto os repelentes sintéticos quanto os naturais oferecem proteção contra o *Aedes aegypti* (e também contra o *Aedes albopictus*, que potencialmente pode transmitir as mesmas doenças). A grande diferença

andiroba (*Carapa guianensis*), and eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), also approved by Anvisa.

The results of the review indicate that both synthetic and natural repellents offer protection against *Aedes aegypti* (and also against *Aedes albopictus*, which can also potentially transmit the same diseases). The big difference is that, when it comes to synthetic repellents, the protection time is usually longer.

é que, no caso dos repelentes sintéticos, o tempo de proteção costuma ser maior.

“Os resultados tendem a demonstrar que o DEET apresentou melhor tempo de proteção em relação às substâncias naturais citronela e eucalipto, e também em relação aos sintéticos. Não foi encontrado nenhum estudo clínico a respeito da andiroba. Quanto à porcentagem de repelência, o DEET e a icaridina apresentaram resultados semelhantes, superiores ao IR3535 e à citronela, na maioria dos estudos selecionados. Não há estudos que comparem a andiroba e o eucalipto quanto à porcentagem de repelência”, resume a autora da pesquisa. Quando os resultados são cruzados, o DEET é o mais indicado, por combinar um maior tempo de proteção a uma maior porcentagem de repelência, tanto em relação a outros sintéticos quanto aos naturais. Estudos futuros são necessários para corroborar esses achados.

“Esses resultados podem subsidiar os profissionais da saúde para a prescrição de repelentes mais adequados para a prevenção da dengue, da zika, da chikungunya e da febre amarela, o que pode, inclusive, reduzir o número de atendimentos realizados pelo Sistema Único de Saúde”, conclui Fernandes.

É importante lembrar que para gestantes, crianças com idade inferior a 1 ano e pessoas alérgicas, o uso de repelentes requer a orientação de um profissional da saúde. Além disso, vale ressaltar que o controle da proliferação dos mosquitos é tão importante quanto a proteção individual. A melhor alternativa continua sendo eliminar qualquer possível criadouro do *Aedes aegypti*, ou seja, locais e objetos que possam acumular água parada.

“Results tend to demonstrate that DEET presented the longest protection time in comparison to the natural substances citronella and eucalyptus, and also in comparison to the other synthetic ones. No clinical study on andiroba was found. Regarding the percentage of repellency, DEET and icaridin presented similar results, superior to IR3535 and citronella, in most of the selected studies. There are no studies that compared andiroba and eucalyptus regarding their percentage of repellency,” the author summarizes. When the results are crossed, DEET is the most indicated, combining a longer protection time with a higher percentage of repellency, both in comparison to synthetic and natural repellents. Further studies are needed to corroborate these findings.

“These results may help health professionals to prescribe more suitable repellents for the prevention of dengue, zika, chikungunya, and yellow fevers, which may even reduce the amount of people in need of treatment by public health services,” Fernandes concludes.

It is noteworthy that pregnant women, children under the age of 1, and people with allergies, require the advice of a health professional before making use of repellents. Besides that, it is important to remember that mosquito control is as important as individual protection. The best alternative is still eliminating any potential breeding grounds for *Aedes aegypti*, namely places and objects that may accumulate standing fresh water.

Com base na pesquisa de Iniciação Científica “Efetividade e segurança dos repelentes comercializados no Brasil contra a picada dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*: revisão sistemática”, do curso de graduação em Farmácia da Universidade de Sorocaba (Uniso), com orientação da professora doutora Cristiane de Cássia Bergamaschi Motta. A pesquisa contou ainda com a colaboração da professora doutora Luciane Cruz Lopes e do estudante de graduação em Enfermagem Rodrigo Suguimoto Iwami, ambos da Uniso.

Para mais informações sobre o projeto de pesquisa, em português/For more information on the research project (in Portuguese):

