



Risco de introdução e  
proteção de viajantes.

# Fatores associados ao risco de ocorrência de um surto de dengue em Portugal

Carla A. Sousa  
[casousa@ihmt.unl.pt](mailto:casousa@ihmt.unl.pt)



INSTITUTO DE HIGIENE E  
MEDICINA TROPICAL  
DESDE 1902

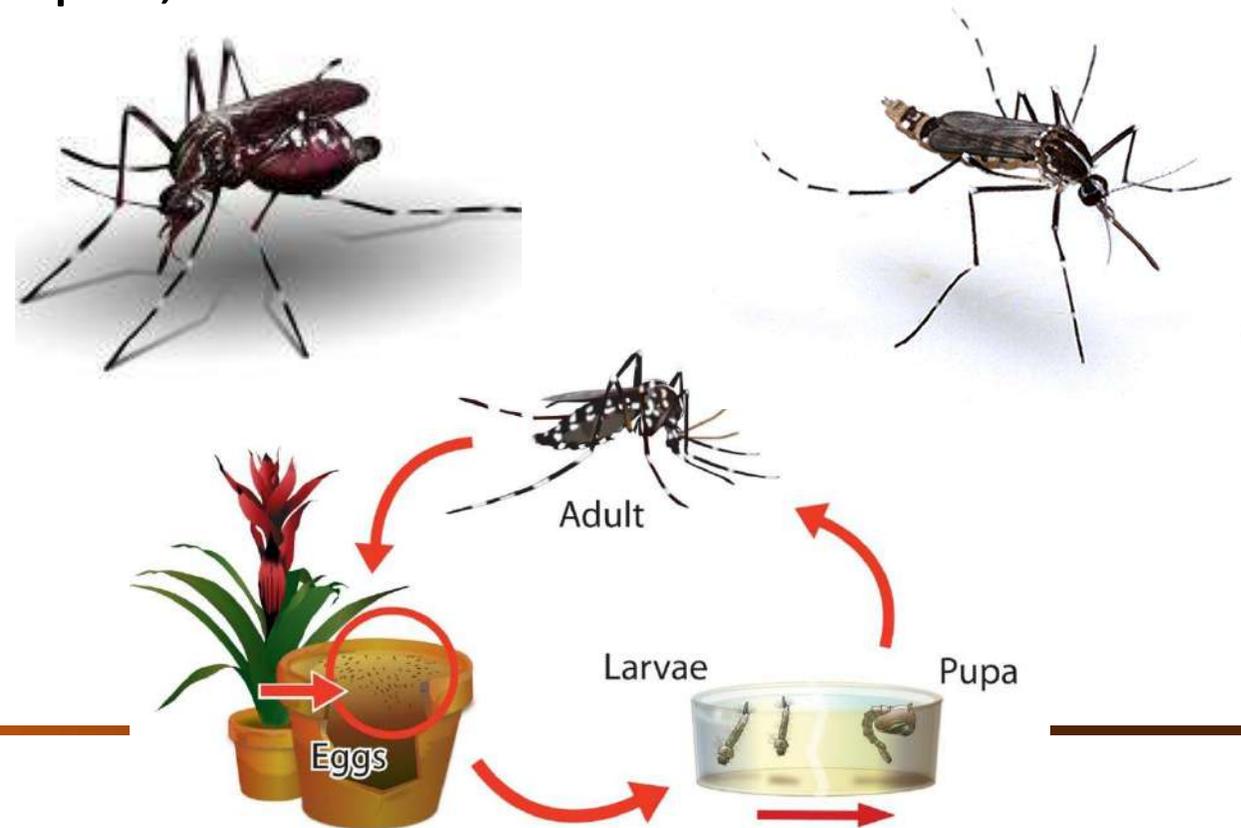
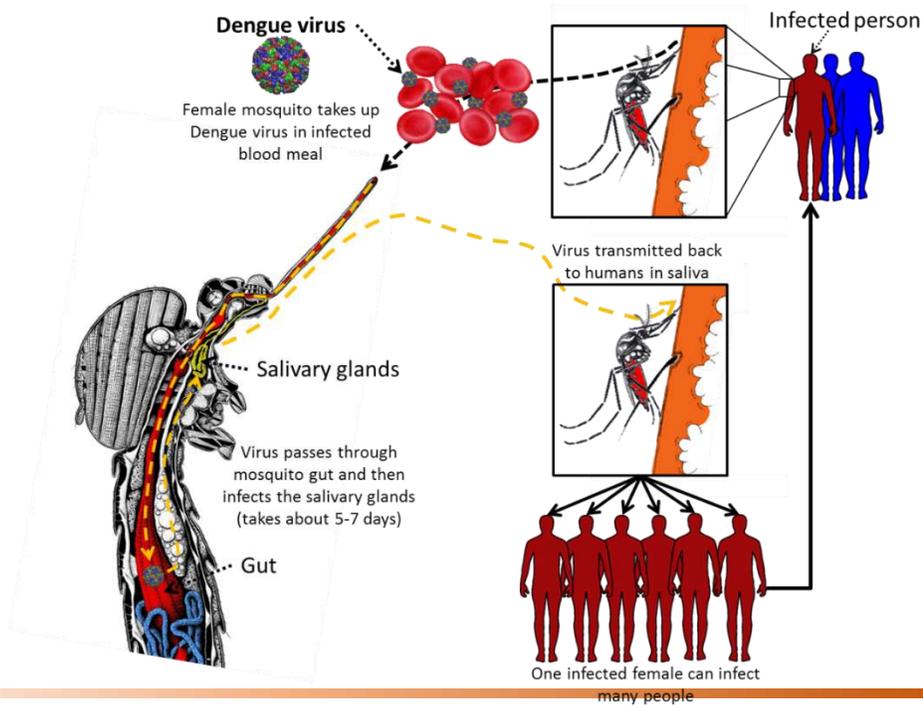


# Introdução



Risco de introdução e proteção de viajantes.

- ❑ Dengue é uma doença arboviral
- ❑ Transmitida por fêmeas de mosquitos: *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762)  
*Aedes albopictus* (Skuse, 1894)
- ❑ Causado por *Flavivirus* com 4 serótipos; DENV-1 a DENV-4.



# Dengue

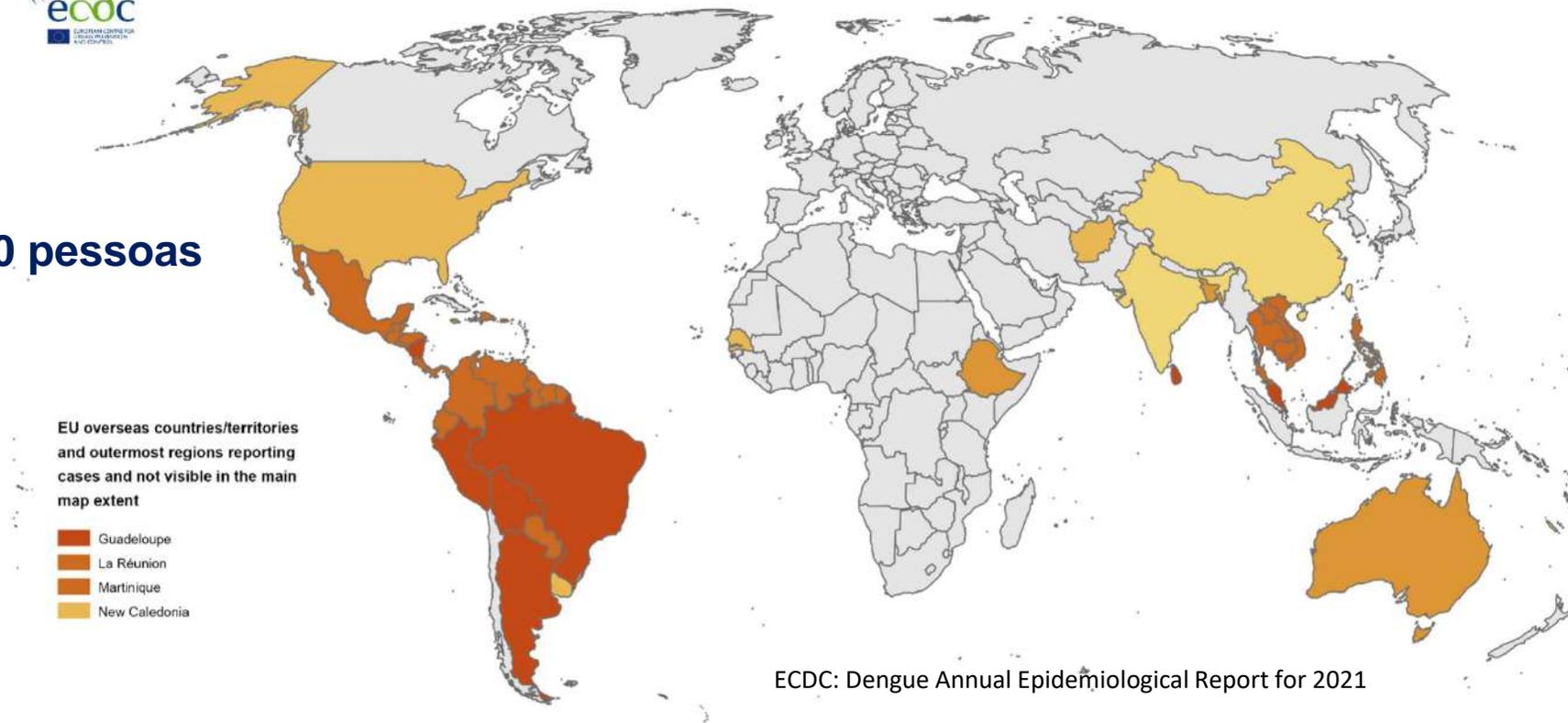


Risco de introdução e proteção de viajantes.

☐ 390 milhões de infeções pelo vírus da dengue/ano em todo o mundo (OMS, 2021).



## Notificações de dengue/100 000 pessoas



Notification rate per 100 000 persons



Note: Data refer to cases reported in the last 3 months. The boundaries and names shown on this map do not imply official endorsement or acceptance by the European Union. ECDC. Map produced on 28 July 21



INSTITUTO DE HIGIENE E MEDICINA TROPICAL  
DESDE 1902



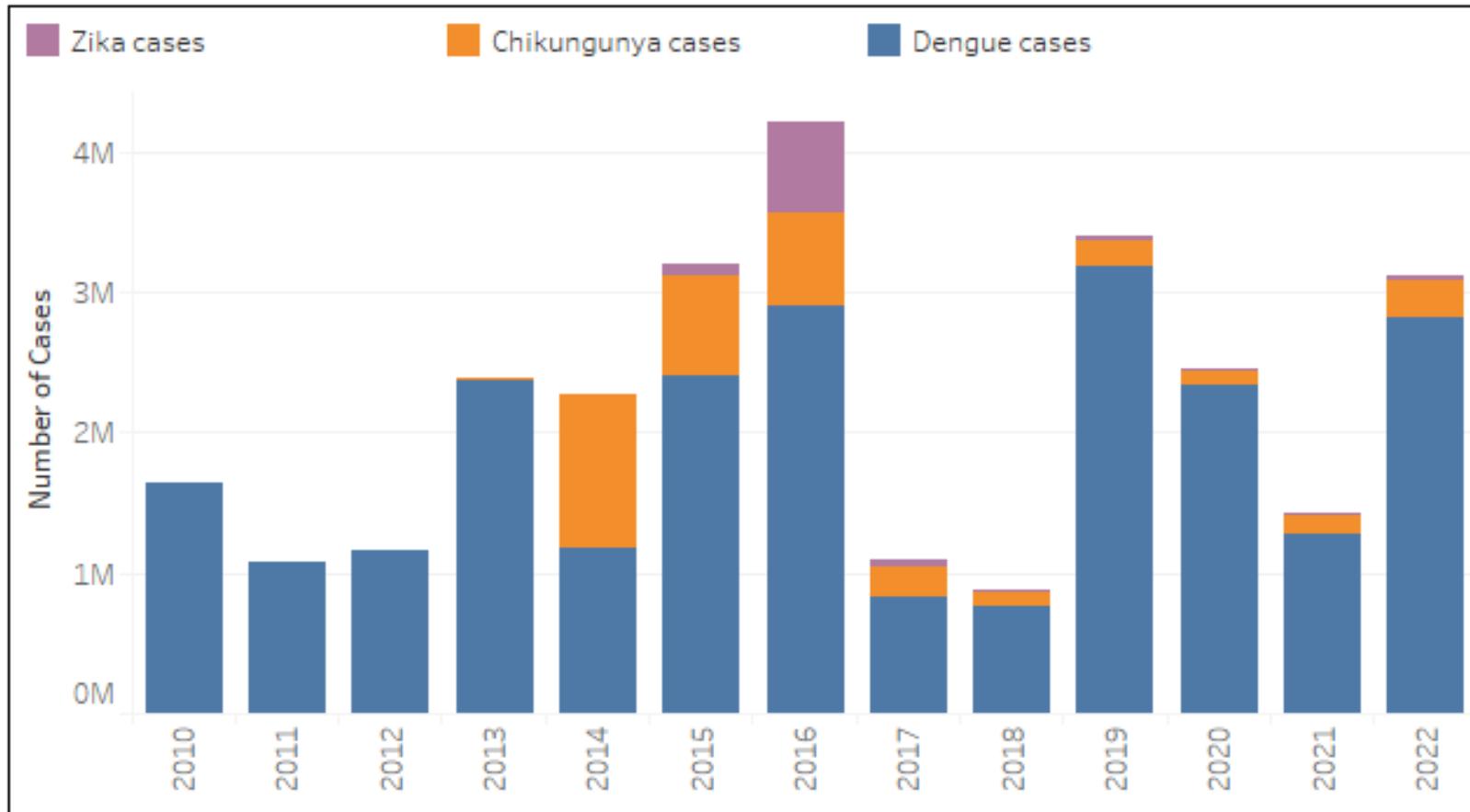
# Dengue

☐ Doença (re)emergente.



Risco de introdução e proteção de viajantes.

*Nº casos de dengue, chikungunya, e Zika por ano, Americas, 2010-2022*



PAOH: Epidemiological Update for Dengue, Chikungunya and Zika in 2022.



INSTITUTO DE HIGIENE E  
MEDICINA TROPICAL  
DESDE 1902



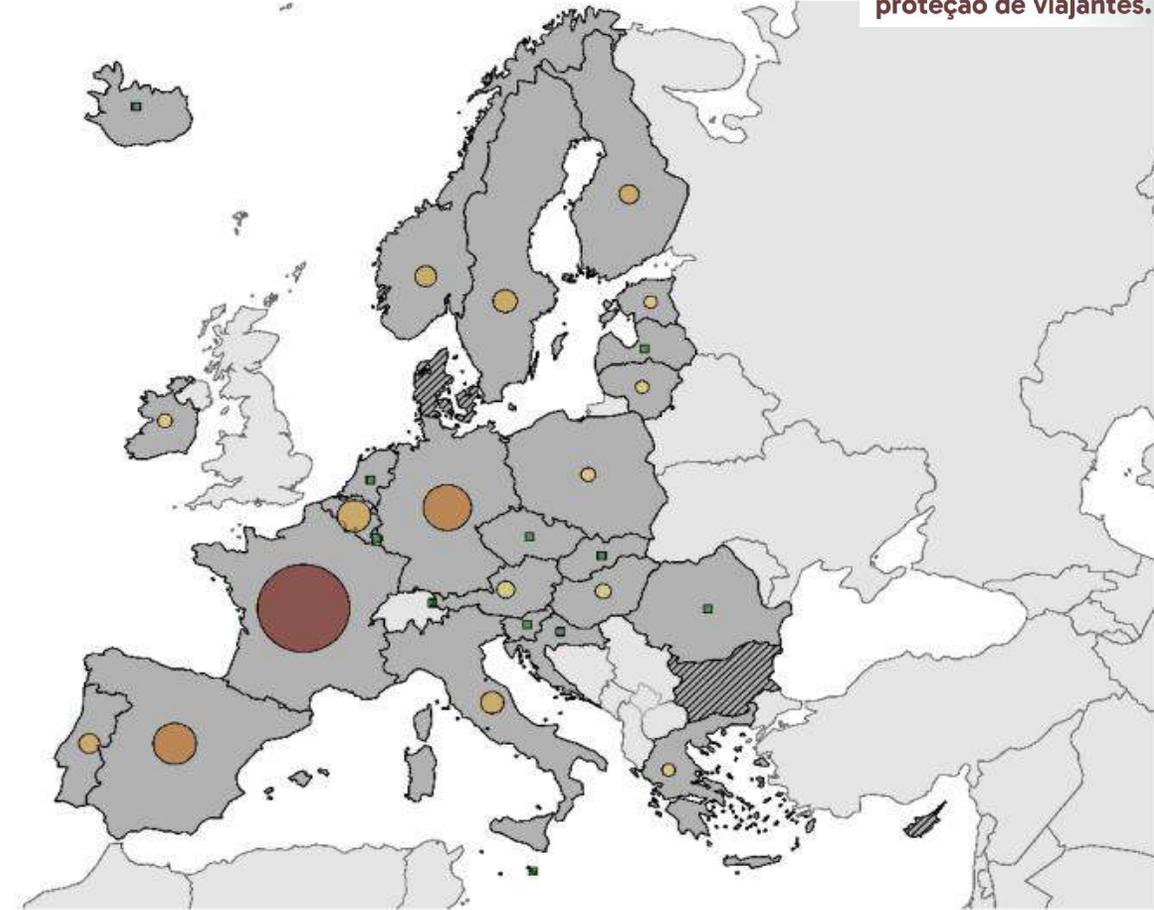
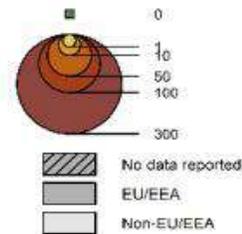
# E na Europa?

- ❑ Nº de casos importados (excluindo UK) variaram de 1 563 (2017) para 3 743 (2019).
- ❑ Em 2021, 27 países notificaram casos importados, a maioria na Alemanha e França.
- ❑ Dos casos com origem conhecida, 48% provieram de África.

Number of dengue cases by country, EU/EEA, 2021



Number of cases



Administration boundaries: © Eurographics

The boundaries and names shown on this map do not imply official endorsement or acceptance by the European Union. ECDC. Map produced on 29 January 2023.

Source: Country reports from Austria, Belgium, Croatia, Czechia, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, and Sweden.



Risco de introdução e proteção de viajantes.

# Casos de dengue autóctones na Europa



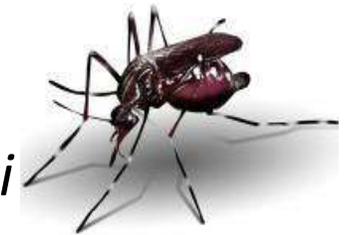
*Aedes albopictus*

- 1927/28 - Greece 2010 > 1 milhão casos, **1500** mortes
- 2010 – França - 2 casos
- 2010 - Croácia - 10 casos
- 2012 - Portugal, Madeira - **2168** casos
- 2013 - França - 1 caso
- 2014 - França - 4 casos
- 2015 - França - 8 casos
- 2018 - França - 8 casos
- 2018 - Espanha - 6 casos
- 2019 - Espanha – 1 caso
- 2019 - França - 9 casos
- 2020 - França - 13 casos
- 2020 - Itália - 10 casos
- 2021 - França - 2 casos
- 2022 - França - 65 casos
- 2022 - Espanha - 6 casos
- 2023 - França - 45 casos
- 2023 - Itália - 82 casos
- 2023 - Espanha – 3 casos



Risco de introdução e proteção de viajantes.

*Aedes aegypti*



INSTITUTO DE HIGIENE E  
MEDICINA TROPICAL  
DESDE 1902

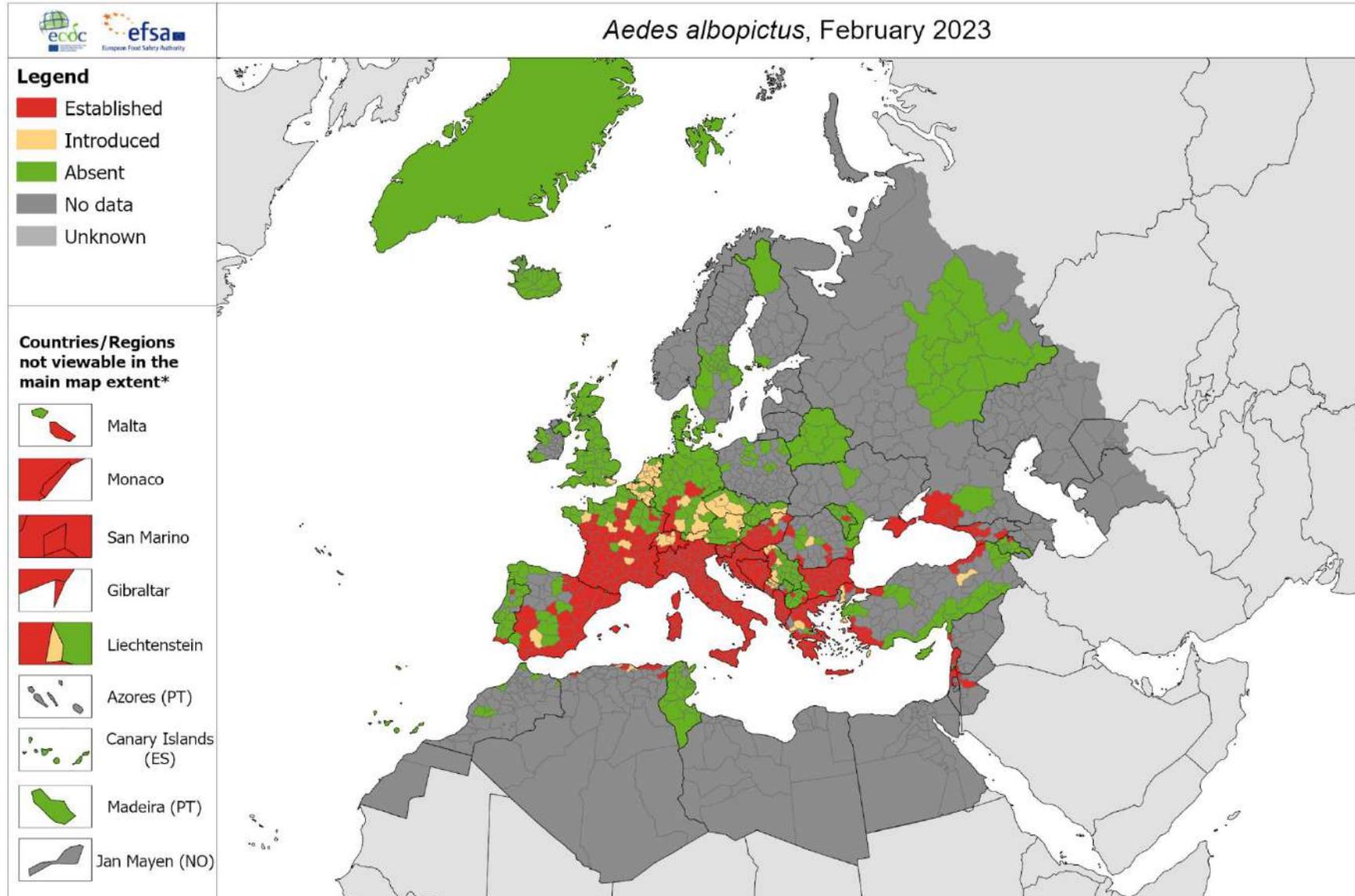


# Qual o risco de uma epidemia na Europa?

Onde estão os vetores??



*Aedes albopictus*



ECDC and EFSA, map produced on 7 Feb 2023. Data presented in this map are collected by the VectorNet project. Maps are validated by external experts prior to publication. Please note that the depicted data do not reflect the official views of the countries.  
\* Countries/Regions are displayed at different scales to facilitate their visualisation. The boundaries and names shown on this map do not imply official endorsement or acceptance by the European Union. Administrative boundaries © EuroGeographics, UNFAO.

# Aedes albopictus – Portugal



Risco de introdução e proteção de viajantes.

## Duas introduções em 2017



Article

### Detection of the Invasive Mosquito Species *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera: Culicidae) in Portugal

Hugo Costa Osório <sup>1,2,\*</sup>, Líbia Zé-Zé <sup>1,3</sup>, Maria Neto <sup>4</sup>, Sílvia Silva <sup>4</sup>, Fátima Marques <sup>5</sup>, Ana Sofia Silva <sup>5</sup> and Maria João Alves <sup>1,2</sup>

- Penafiel, porto



Zootaxa 4413 (1): 197–200  
<http://www.mapress.com/j/z/>  
Copyright © 2018 Magnolia Press

Correspondence

<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4413.1.10>  
<http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:9438C154-8869-45C9-8D1C-596FD632C04A>

The Asian tiger mosquito, *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse), a vector of dengue, chikungunya and zika viruses, reaches Portugal (Diptera: Culicidae)

EDUARDO MARABUTO<sup>1</sup> & MARIA TERESA REBELO<sup>2</sup>

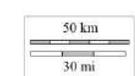
- Vilamoura, Faro



Fábrica de pneus



Hotel



INSTITUTO DE HIGIENE E  
MEDICINA TROPICAL  
DESDE 1902



# Aedes albopictus – Portugal



Risco de introdução e proteção de viajantes.

**RÁDIO VOZ DA PLANÍCIE**  
Ambiente 104.5fm • Bela

Ovos de mosquito-tigre capturados em Mértola. Não há perigo para população

Mosquito que transmite dengue e zika chegou a Lisboa. Quão perigosa é a espécie para a população?

Janeiro 2023

Outubro 2023



**mosquitoWEB** INICIO AJUDA REPORTAR ACHADO MAPA SOBRE CONTACTOS

**Capturar**  
Instruções de como capturar o mosquito

**Reportar Achado**  
Reporte as suas ocorrências

**Mapa**  
Veja os achados confirmados em Portugal



INSTITUTO DE HIGIENE E MEDICINA TROPICAL  
DESDE 1902



# Qual o risco de uma epidemia na Europa?

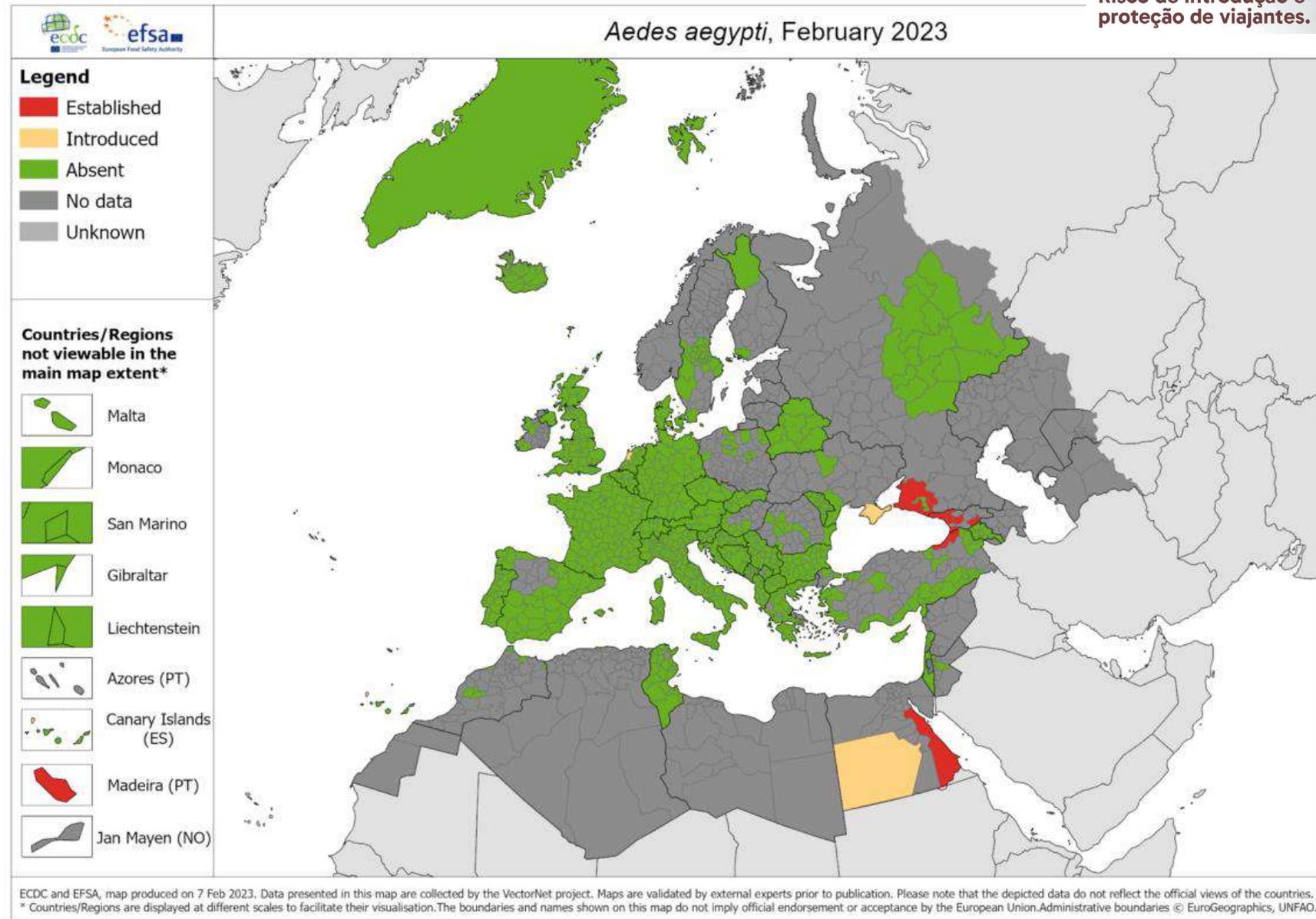


Risco de introdução e proteção de viajantes.

Onde estão os vetores??



*Aedes aegypti*

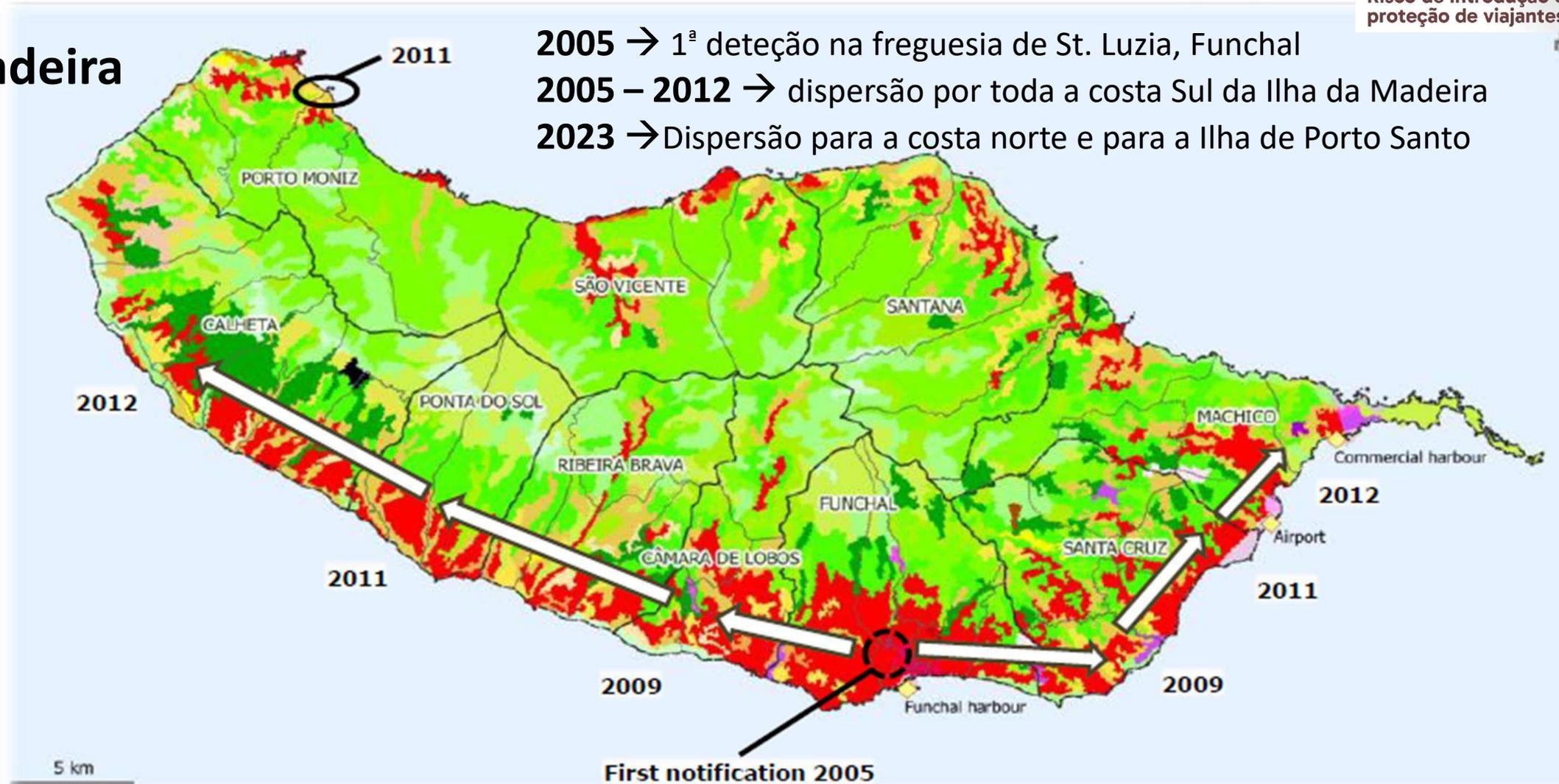


# Aedes aegypti - Portugal



Risco de introdução e proteção de viajantes.

## Ilha da Madeira



# Qual o risco de uma epidemia na Europa?



Risco de introdução e proteção de viajantes.

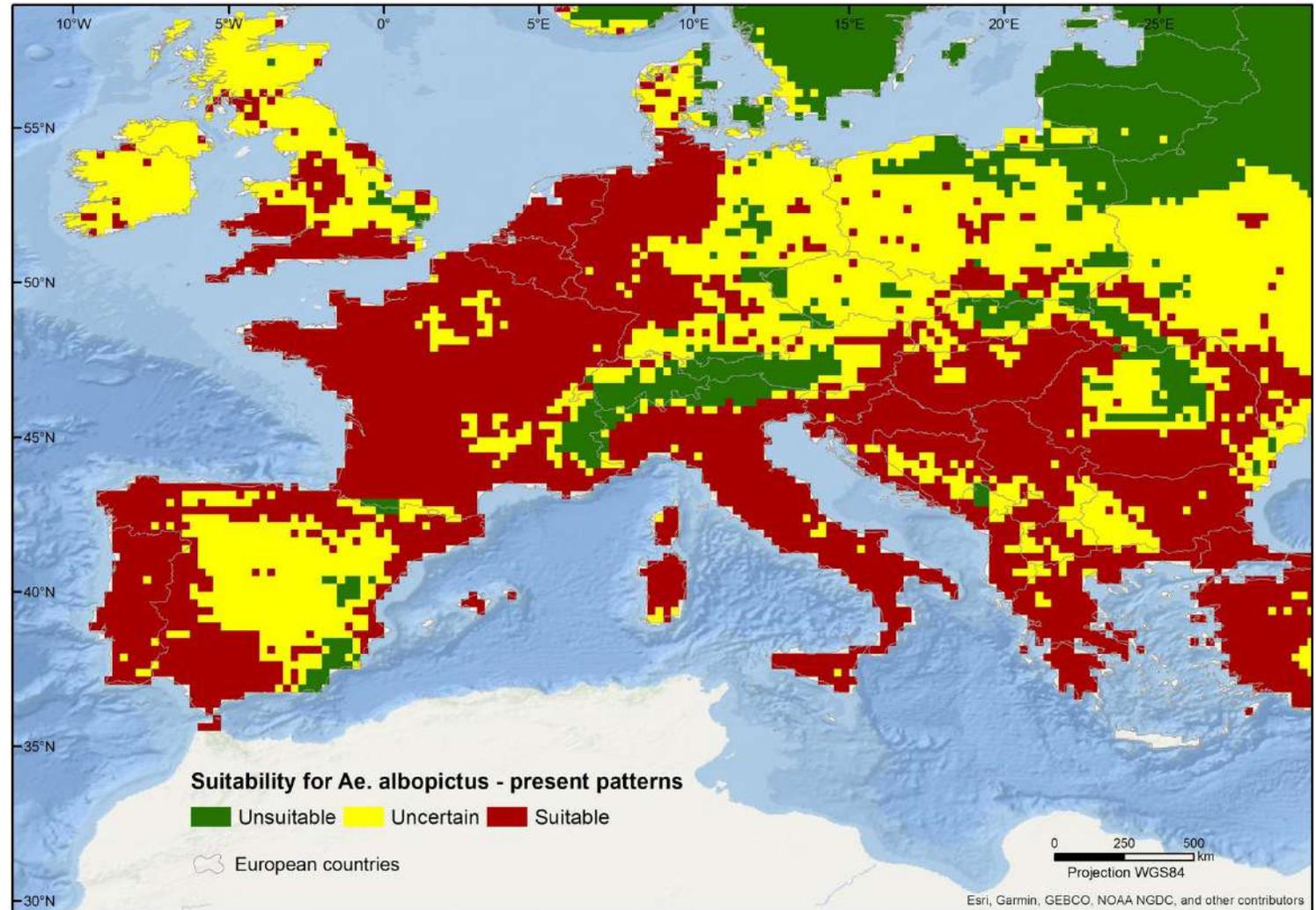
Onde estarão os vetores??

*Aedes albopictus*



Mapa de consenso entre todos os mapas publicados

Oliveira, S., Rocha, J., Sousa, C.A. *et al.* Wide and increasing suitability for *Aedes albopictus* in Europe is congruent across distribution models. (2021).



# Qual o risco de uma epidemia na Europa?

Onde estarão os vetores??

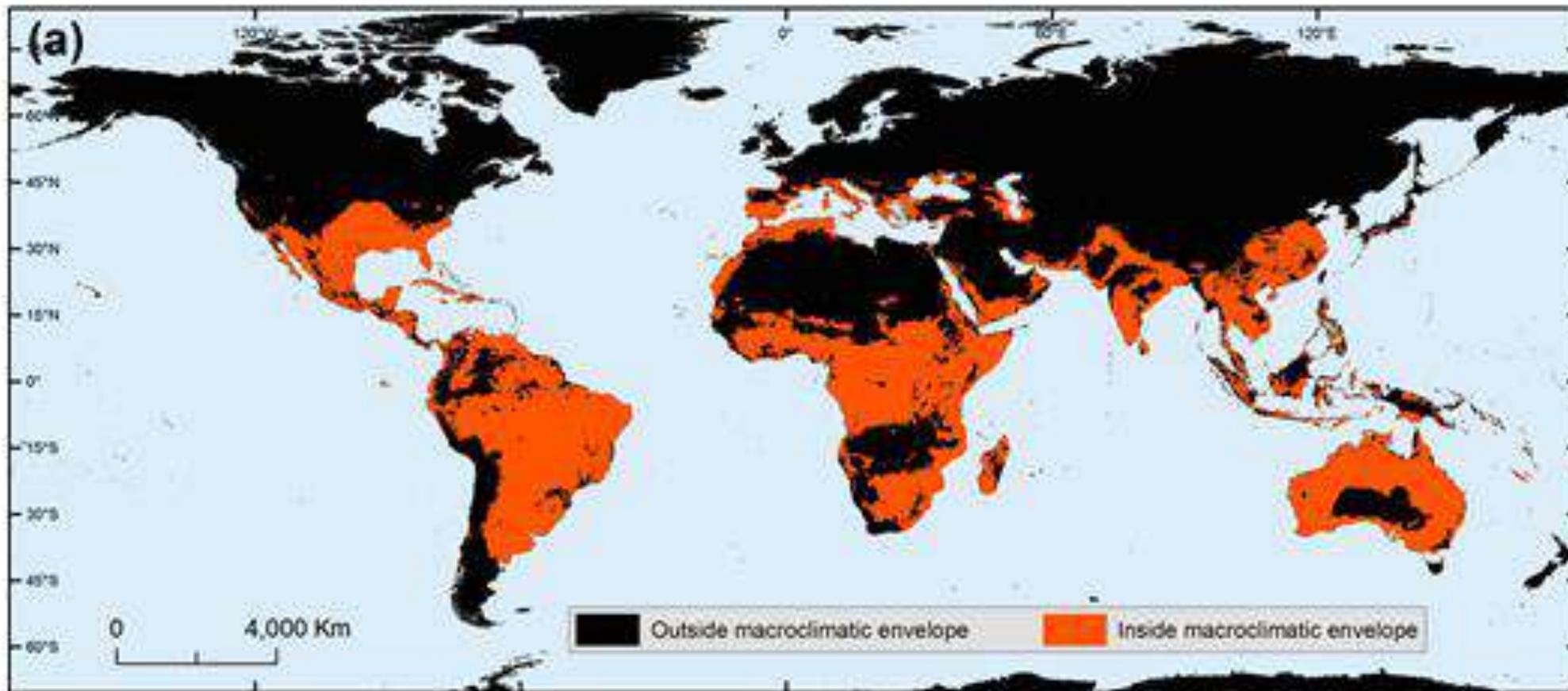
Mapa de adequabilidade



*Aedes aegypti*



Risco de introdução e  
proteção de viajantes.



# Avaliação de risco de emergência de uma arbovirose

## Modelos $R_0$

Vulnerabilidade x Infectividade x Receptividade

Nº de portadores de virémia  
Estado imunitário da população



Capacidade vetorial da população de mosquitos

Competência vetora da população de mosquitos

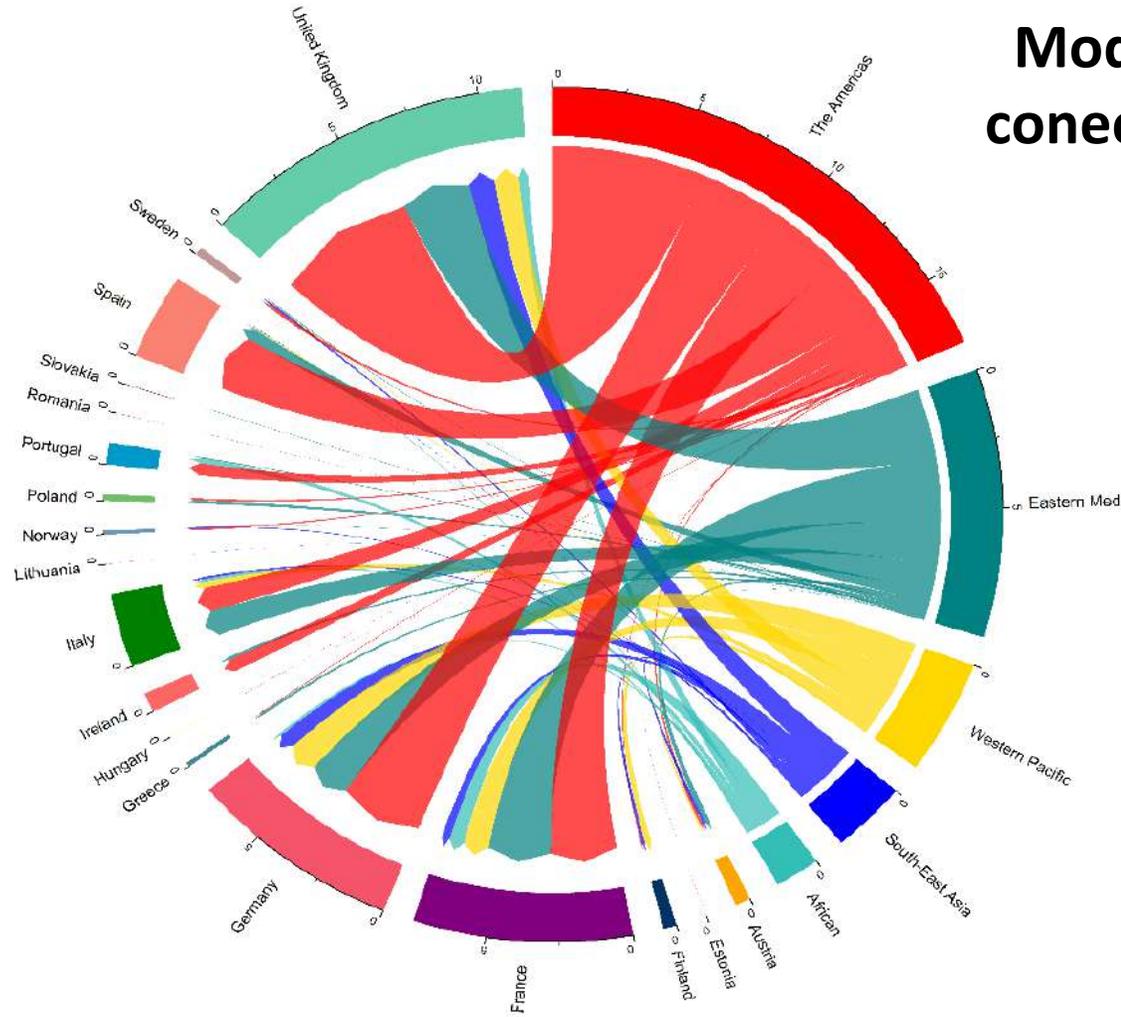
# Vulnerabilidade

□ N<sup>o</sup> de portadores de viremia - Importância das viagens aéreas



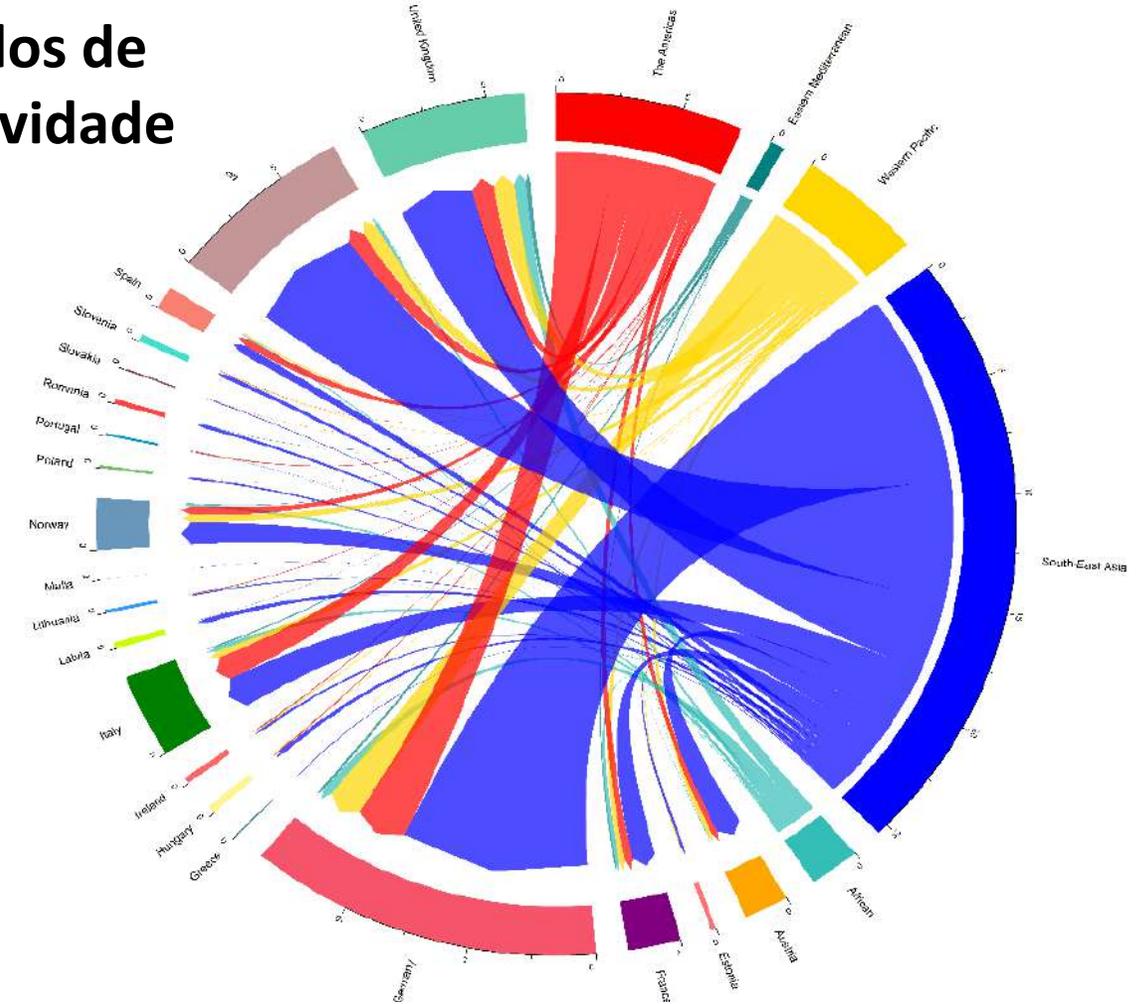
Risco de introdução e proteção de viajantes.

Fluxo de passageiros para países Europeus



## Modelos de conectividade

Padrão de casos importados



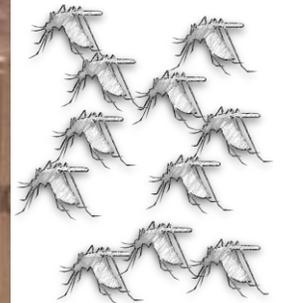
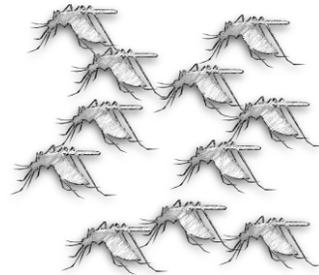
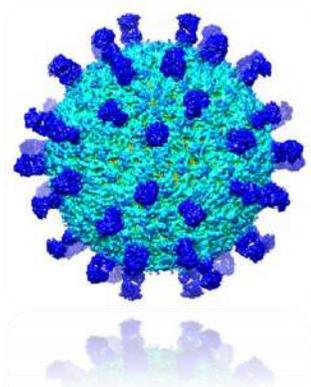
# Infectividade - Competência vetora



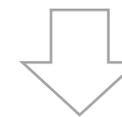
Risco de introdução e proteção de viajantes.

## Refeição sanguínea infetante

**DENV**



20 mosquitos



Colheita de saliva

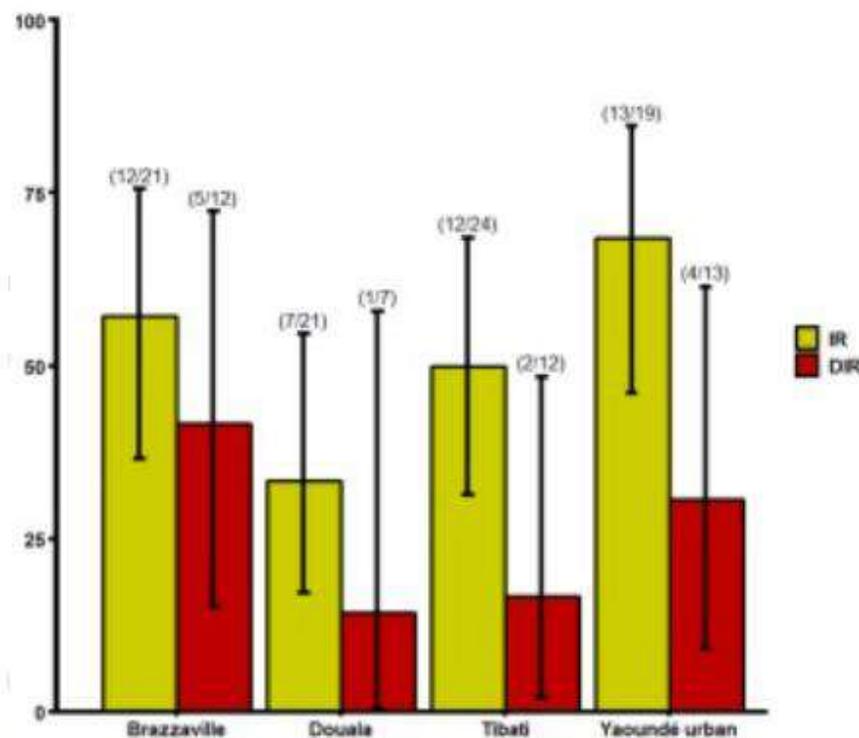
Separação cabeça+torax e abdómen

**DENV – 7 e 14 DPI**

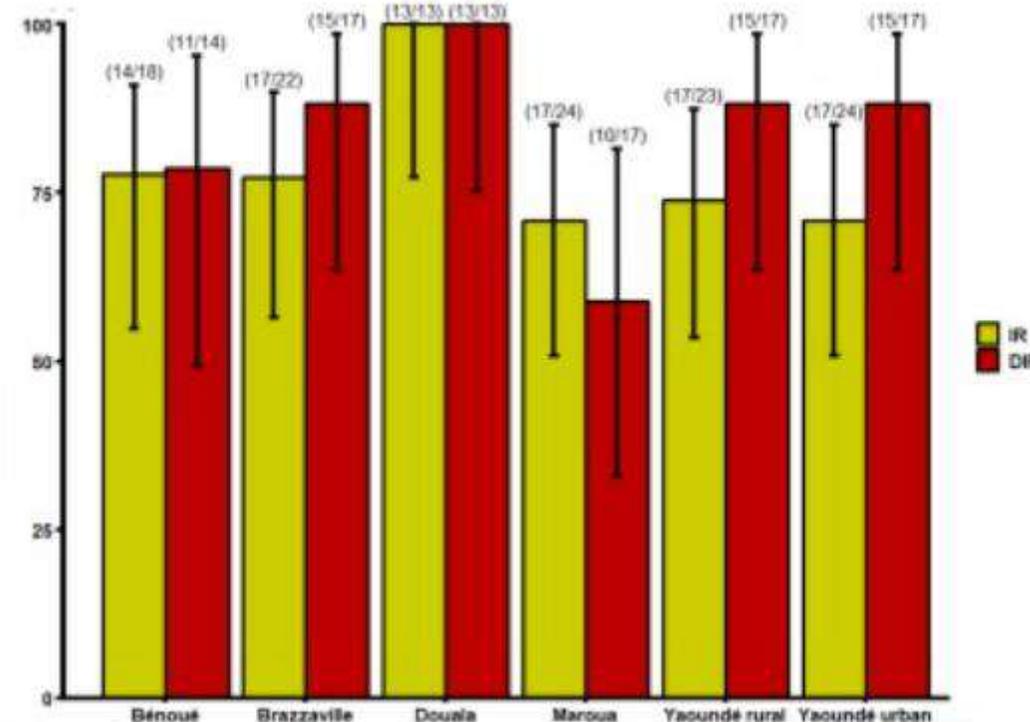
Isolamento viral

# Infectividade

## Competência vetora para DENV2



*Aedes albopictus*



*Aedes aegypti*

# Receptividade

Densidade dos mosquitos

Hábito de picada

$$= F \cdot HBI$$

Frequência de picada

Taxa diária de sobrevivência

$$C = \frac{ma^2 p^n}{-\ln p}$$

Duração do ciclo extrínseco

Índice de Antropofilia

☐ Capacidade vetorial

Estimativa de transmissão  
Depende factores ambientais

# Avaliação de risco de emergência de uma arbovirose

## Modelos $R_0$

Vulnerabilidade x Infectividade x Recetividade

Nº de portadores de virémia  
Estado imunitário da população



Capacidade vetorial da população de mosquitos



*Aedes albopictus*



*Aedes aegypti*

Competência vetora da população de mosquitos



*Aedes albopictus*



*Aedes aegypti*

# Avaliação de risco de emergência de uma arbovirose



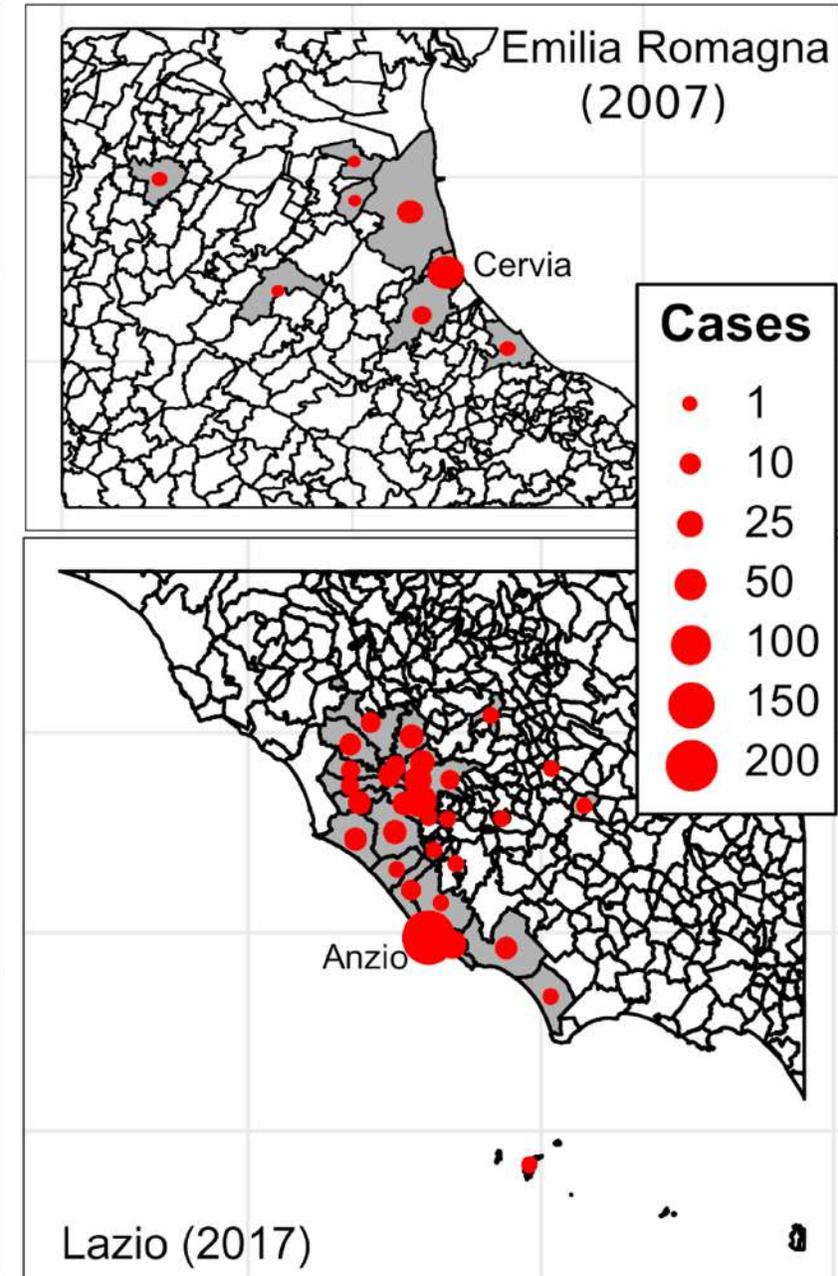
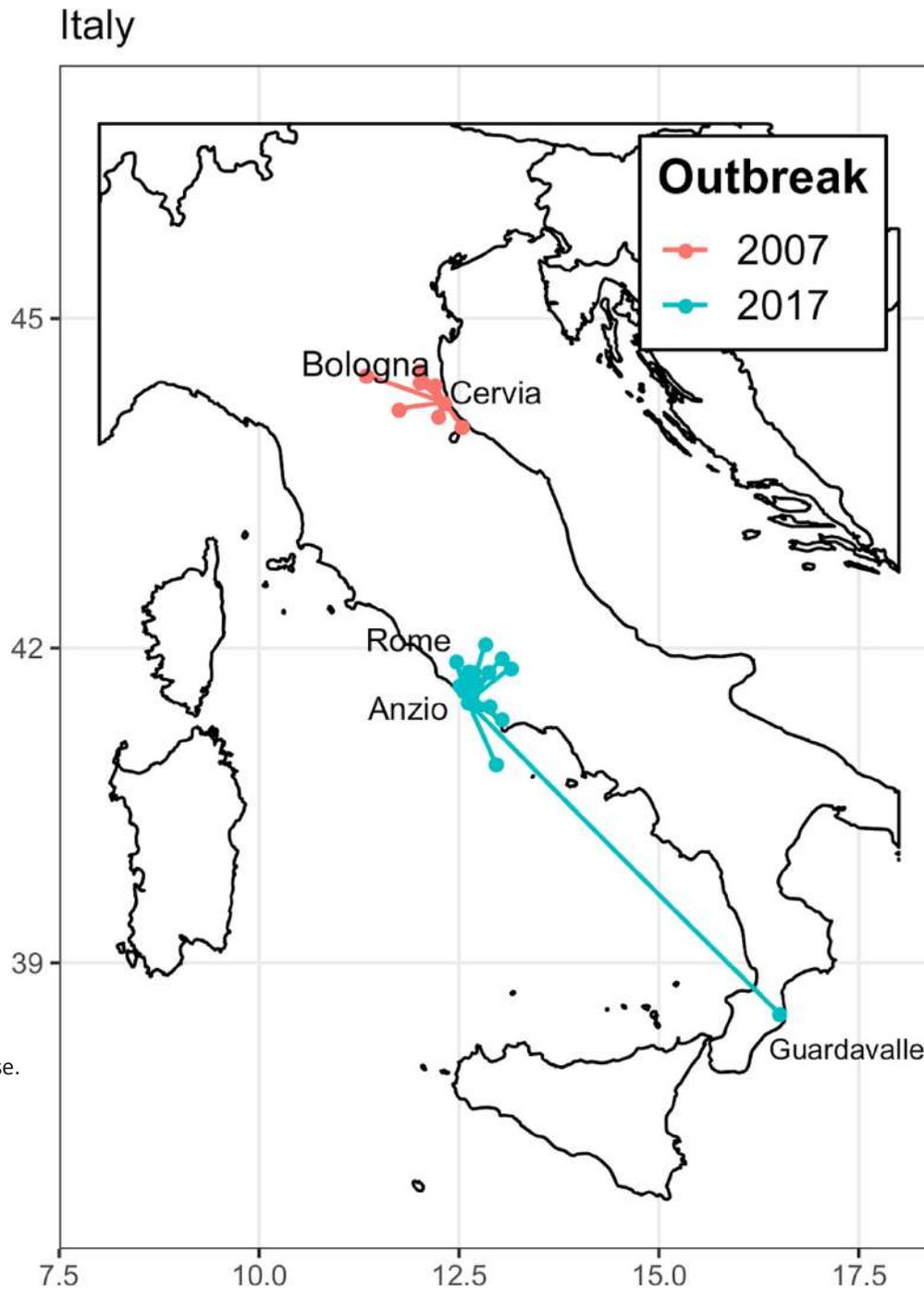
Risco de introdução e proteção de viajantes.

- SIM, há um real e crescente risco de ocorrência de surtos de dengue na Europa e em Portugal, especialmente na RAM
  
- Este risco será muito maior se *Aedes aegypti* for reintroduzido na Europa Ocidental
  
- MAS, existem ferramentas de mitigação e controlo:
  - *Aedes albopictus* é (ainda) susceptível aos insecticidas (piretroides).
  - Existe uma vacina.
  - Novas técnicas de controlo vetorial estão em desenvolvimento.

No entanto.....

# Surtos de chikungunya em Itália

Caputo B, Russo G, Manica M, et al. A comparative analysis of the 2007 and 2017 Italian chikungunya outbreaks and implication for public health response. 2020



# Obrigada pela atenção



Risco de introdução e  
proteção de viajantes.



INSTITUTO DE HIGIENE E  
MEDICINA TROPICAL  
DESDE 1902

