



Estratégias de Prevenção contra Arboviroses “Dengue” na ilha da Madeira considerando os desafios atuais

MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA

Luyalu Teresa Eduardo Macango

Lisboa, Agosto 2025



Estratégias de Prevenção contra Arboviroses “Dengue” na ilha da Madeira considerando os desafios atuais

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Saúde Pública realizada sob orientação científica do Professor Doutor António Manuel Barata Tavares

Lisboa, Agosto 2025

Dedicatória

À minha querida mãe, Makuntima Paulina, mulher de coragem e ternura infinitas, por ter sido o meu alicerce mais firme e fonte inesgotável de amor e sabedoria.

Em memória do meu pai, Massive Macango, cuja presença continua viva no meu coração e cuja ausência me ensinou o verdadeiro valor da força e da perseverança. Que este trabalho seja também uma homenagem à sua memória.

Ao meu amado esposo, Fernando da Cruz, pelo amor constante, pelo apoio incansável, pelas palavras de encorajamento nos momentos mais difíceis e, acima de tudo, pelo companheirismo verdadeiro. Caminhar ao teu lado tornou esta jornada mais leve e mais rica.

Aos meus irmãos, por acreditarem em mim mesmo à distância, por preencherem com afeto o vazio que deixei no seio familiar durante o meu percurso acadêmico, e por serem parte essencial da minha história.

Finalmente, a mim mesma, Luyalu Teresa Eduardo Macango da Cruz, pela resiliência, pelas noites em claro, pelas lágrimas silenciosas e pela coragem de não desistir. Este trabalho é também um testemunho da minha própria superação.

Agradecimento

A Deus, por ser o alicerce da minha vida, a fonte da minha força e sabedoria. A Ele entrego toda a honra e gratidão, pois é Dele, por Ele e para Ele que existe a razão do meu ser.

Ao coletivo de Professores e Pessoal Administrativo da Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa, pelo acolhimento, profissionalismo e dedicação à nossa formação, que contribuíram imensamente para o meu crescimento académico e pessoal.

Ao Professor Doutor António Barata Tavares, meu tutor, pela orientação dedicada, pela disponibilidade constante e pelo apoio prestado ao longo deste percurso. A sua orientação foi essencial para a realização deste trabalho.

Ao meu esposo, Fernando da Cruz, pelo amor, paciência, encorajamento e presença incondicional em todos os momentos desta jornada. Sem ti, este caminho teria sido muito mais difícil.

Aos meus irmãos, pela força, apoio emocional e incentivo constantes, mesmo à distância.

Às minhas amigas, pela amizade verdadeira, pelas palavras de ânimo e pela presença constante nos momentos mais desafiantes.

A todos, o meu muito obrigada.

Pensamento

"As raízes do estudo são amargas, mas os seus frutos são doces"

Aristóteles

Lista de Siglas

DGS: Direção Geral da Saúde

OMS: Organização Mundial da Saúde

REVIVE: Rede Nacional de Vigilância de Vetores

DENV: Dengue Vírus

INSA: Instituto Nacional de Saúde

SNVE: Sistema Nacional de Vigilância Entomológica

CEVDI: Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas

REDCap: Research Electronic Data Capture

RSI: Regulamento Sanitário Internacional

COMBI: Communication for behavioural impact

PoE: Pontos de Entrada

ECDC: Centro Europeu de Prevenção e Controlo de Doenças

HIV: Vírus da imunodeficiência humana

REDCap: Research Electronic Data Capture

RNA: Ácido Ribonucléico

RT-PCR: Reação de Transcriptase Reversa seguida de Reação em Cadeia da Polimerase

TESSy: The European Surveillance System

EUA: Estados unidos de América

Lista de Gráficos

Tabela nº1: Níveis de riscos

Tabela nº2: Esforço de captura

Tabela nº3: Média de Coletas por Concelho

Tabela 4: Resultados da vigilância em pontos de entrada

Tabela 5: Dados de Capturas em 2024

Tabela 6: Dados sobre a vigilância por conselhos em 2024

Tabela nº7: Resultados da vigilância de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* na Região Autónoma da Madeira e Portugal continenta

Tabela nº8: Resultados da captura de *Aedes aegypti* na Madeira

Tabela nº 9: Resumo dos PoE onde foram realizadas as vigilâncias

Tabela nº 10: Distribuição Geográfica de *Ae. albopictus* (2024)

Lista de Tabelas

Gráfico nº 1: Número de coletas por conselhos

Gráfico nº 2: Vigilância de *Aedes aegypti*-Região Autónoma da Madeira 2024

Gráfico nº 3: Comparação do esforço de captura dos anos de 2011-2023 e 2024

Índice

1. RESUMO	11
2. INTRODUÇÃO	13
3. OBJETIVOS	15
4. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	16
4.1 EPIDEMIOLOGIA	17
4.2 VETOR	18
4.3 CICLO DE VIDA	19
4.4 ARBOVIROSES EM PORTUGAL	20
4.4.1 PORTUGAL CONTINENTAL	20
4.4.2 NA ILHA DA MADEIRA	21
5. METODOLOGIA	23
5.1 NÍVEIS DE RISCO	23
5.2 MÉTODOS DE RECOLHA DE INFORMAÇÕES E ANÁLISE DE DADOS	23
5.3 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	24
5.4 QUESTÕES DE ÉTICA	25
6. RESULTADOS	26
6.1 VIGILÂNCIA ENTOMOLÓGICA	26
6.1.1 METODOLOGIA REVIVE	26
6.1.2 RESULTADOS DO REVIVE 2023	28
6.1.3 RESULTADOS DO REVIVE 2024	31
6.2 EDUCAÇÃO COMUNITÁRIA	37
6.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS	39
6.2.2 ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO	40
6.2.3 AÇÕES CONTÍNUAS	41
6.3 MEDIDAS DE CONTROLE QUÍMICO	41
6.3.1 MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL	42
6.4 COOPERAÇÃO INTERNACIONAL	43

6.4.1	VIGILÂNCIA E PARTILHA DE DADOS	43
6.4.2	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	44
6.4.3	CONTROLE DE VETORES E GESTÃO AMBIENTAL	44
6.4.4	COORDENAÇÃO E GOVERNANÇA	45
6.5	VACINAÇÃO	45
7.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	47
8.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	51
9.	ANEXOS	60
9.1	ANEXO 1: ARMADILHA TIPO CDC LIGHT TRAP UTILIZADO NAS COLHEITAS DE MOSQUITOS ADULTOS	60
9.2	ANEXO 2: ARMADILHA BG SENTINEL TRAP USADO PARA CAPTURA DE MOSQUITOS ADULTOS 61	
9.3	ANEXO 3: OVITRAPS ATRAI MOSQUITOS ADULTOS FÊMEAS NA FASE DA OVOPSIÇÃO	62
9.4	ANEXO 4: OVICUP COM FITAS DE OVIPOSIÇÃO, ATRAI MOSQUITOS FÊMEAS PARA POSTURA DE OVOS	63

1. RESUMO

As arboviroses representam uma preocupação crescente para a saúde pública a nível global, sendo o dengue uma das mais significativas devido à sua ampla distribuição geográfica e potencial para causar surtos graves. Em Portugal, a presença do seu vetor (mosquito *Aedes aegypti*), aliada a fatores como a globalização e as alterações climáticas, levantam preocupações sobre o seu estabelecimento na Ilha da Madeira e a crescente disseminação em partes do território nacional aonde anteriormente era inexistente ⁽¹⁾.

No presente estudo, pretende-se analisar as estratégias de prevenção e os resultados dos principais programas de vigilância epidemiológicas contra arboviroses que têm sido desenvolvidos no país; Foi realizado um estudo descritivo exploratória transversal e análise documental dos diferentes programas, para compreender em profundidade as estratégias de vigilância epidemiológica, prevenção e controlo da dengue em Portugal com realce na Ilha da Madeira.

Segundo dados da vigilância Entomológica e os planos de monitorização de *Ae. Albopictus* e *Ae. Aegypti*, no ano 2023 em 231 concelhos foram realizadas 1484 coletas de mosquitos adultos com uma média de 8 por conselho e um total de 5102 mosquitos capturados, 2544 de mosquitos imaturos coletados uma média de 14 por conselho e um total de 35463 larvas/pupas capturadas, 7556 de ovos coletados com uma média de ~33 por concelhos e um total de 68357 ovos capturados. Foram identificados mosquitos adultos e imaturos de 14 espécies nos laboratórios ⁽²⁾.

Em 2024 os planos de vigilância de *Aedes albopictus* decorreram em todas as regiões do continente e de *Aedes aegypti* na Região Autónoma da Madeira. Em 9122 observações de ovitraps foram contados 65802 ovos e em 592 sessões de armadilhagem de adultos foram identificados 1237 espécimes de *Aedes albopictus*. Com origem na Madeira foram identificados 9971 ovos e 231 adultos de *Aedes aegypti* ⁽³⁾.

A pesar de durante o período do estudo não serem encontrados casos positivos autóctones de dengue a permanência do vetor na Ilha da Madeira e a sua expansão à novos territórios do país aumenta o nível de risco de surtos daí a importância de tornar mais eficientes as estratégias e os programas de vigilância epidemiológica.

Palavras chaves: Arboviroses, Dengue, Mosquitos, Prevenção.

Abstract

Arboviruses represent a growing global public health concern, with dengue being one of the most significant due to its wide geographical distribution and potential to cause severe outbreaks. In Portugal, the presence of its vector (*Aedes aegypti* mosquito), combined with factors such as globalization and climate change, raises concerns about its establishment on Madeira Island and the increasing spread into parts of the national territory where it was previously absent ⁽¹⁾.

This study aims to analyze prevention strategies and the outcomes of major epidemiological surveillance programs targeting arboviruses that have been implemented in the country. A cross-sectional exploratory descriptive study and document analysis of various programs were conducted to gain an in-depth understanding of the epidemiological surveillance, prevention, and control strategies for dengue in Portugal, with a particular focus on Madeira Island.

According to entomological surveillance data and monitoring plans for *Ae. albopictus* and *Ae. aegypti*, in 2023, mosquito collections were conducted in 231 municipalities, resulting in 1,484 adult mosquito samples, averaging 8 per municipality, and a total of 5,102 adult mosquitoes captured. Additionally, 2,544 immature mosquitoes were collected, with an average of 14 per municipality and a total of 35,463 larvae/pupae. A total of 7,556 eggs were collected, averaging approximately 33 per municipality, with a total of 68,357 eggs. Adult and immature mosquitoes of 14 species were identified in laboratory analyses ⁽²⁾.

In 2024, surveillance plans for *Aedes albopictus* were carried out in all regions of mainland Portugal, and for *Aedes aegypti* in the Autonomous Region of Madeira. A total of 65,802 eggs were counted in 9,122 ovitrap observations, and 1,237 *Aedes albopictus* specimens were identified in 592 adult trapping sessions. From Madeira, 9,971 eggs and 231 adult *Aedes aegypti* specimens were identified ⁽³⁾.

Although no autochthonous cases of dengue were detected during the study period, the continued presence of the vector on Madeira Island and its expansion into new areas of the country increases the risk of outbreaks. This underscores the importance of improving the efficiency of epidemiological surveillance strategies and programs ⁽³⁾.

Keywords: Arboviruses, Dengue, Mosquitoes, Prevention, Surveillance

2. INTRODUÇÃO

As Arboviroses são um conjunto de doenças virais transmitidas aos humanos pela picada de mosquitos infetados. As mais comuns são, a Dengue, a zika, a febre Amarela, Chikungunya e a Doença de Lyme; Pela sua importância na Saúde Pública Portuguesa, neste estudo é representado dados relacionados a Dengue em Portugal ⁽⁴⁾.

Segundo a OMS, cerca de metade da população mundial está atualmente sob risco de infeção por dengue, com estimativas de 100 a 400 milhões de infeções ocorrendo a cada ano ⁽⁴⁾. A dengue é encontrada em regiões com climas tropicais e subtropicais no mundo todo a pesar de que nos últimos anos devido o factor globalização tende a expandir-se em territórios com climas mais frios, principalmente em áreas urbanas e semiurbanas, constituindo nestes países uma séria ameaça á Saúde Pública ⁽⁴⁾.

Embora muitas infeções por dengue sejam assintomáticas ou causem apenas sintomas leves, o vírus pode ocasionalmente causar casos mais graves e até mesmo a morte. A prevenção e o controle da dengue dependem do controle do vetor. Não há tratamento específico para dengue/dengue grave, a detenção precoce e o acesso a cuidados médicos adequados reduzem significativamente as taxas de incidência e de mortalidade ⁽⁵⁾.

A análise das estratégias de vigilância, prevenção e controlo da dengue em Portugal surge como uma necessidade imperativa, dado o aumento da incidência global da doença, bem como os efeitos das alterações climáticas e da crescente mobilidade internacional. Embora Portugal não seja um país endémico para dengue, o aumento das viagens internacionais, a introdução de vetores como o *Aedes albopictus*, conhecido por ser um potencial transmissor da doença e os recentes resultados publicados pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) por intermedio da Rede Nacional de Vigilância de Vetores (REVIVE 2024) colocam o país numa posição vulnerável ⁽³⁾.

Deste modo, o objetivo central deste estudo é apresentar de forma abrangente as principais estratégias de vigilância epidemiológica em vigor, os seus resultados, e o impacto dos fatores ambientais e sociais que contribuem para o possível alastramento dos vetores em Portugal continental e Ilhas.

A abordagem completa das estratégias de controlo, prevenção e vigilância epidemiológica da dengue em Portugal deve tem em consideração a evolução dos sistemas de monitorização e detenção precoce da presença de vetores e de casos da doença, em regiões endémicas, nos diferentes pontos de entrada do país como portos, aeroportos e empresas de importação de

pneus, em viajantes regressados de regiões endêmicas e regiões do país aonde já foram detetados mosquitos vetores destas doenças ⁽³⁾.

As estratégias de prevenção e controlo da dengue em Portugal também merecem uma avaliação crítica no contexto do aumento da presença de vetores e da mobilidade global. As campanhas de sensibilização pública, que visam educar a população sobre a importância da eliminação de locais de reprodução de mosquitos, como águas estagnadas, têm desempenhado um papel importante na prevenção. Estas campanhas, juntamente com as medidas químicas, como a aplicação de inseticidas e a distribuição de redes mosquiteiras, são práticas recomendadas pela Organização Mundial da Saúde ⁽⁶⁾.

No entanto, o sucesso destas medidas depende não só da ação governamental, mas também da colaboração ativa da população, o que tem sido desafiador em termos de adesão e consciencialização. Além disso, o uso continuado de inseticidas pode levar ao desenvolvimento de resistência nos mosquitos, o que levanta a necessidade de uma revisão e atualização contínua das estratégias de controlo ⁽³⁾.

A cooperação entre diferentes entidades, incluindo o setor da saúde pública, ambiental e da educação que integra a saúde humana, animal e ambiental, é uma abordagem recomendada para o controlo destas doenças em coordenação com as Direções Regionais da Saúde das Regiões Autónomas da Madeira e dos Açores, o Instituto de Higiene e Medicina Tropical, o INSA e posteriormente com as direções dos diferentes estados membros da União Europeia, com o objectivo de melhorar significativamente a eficácia das respostas preventivas e mitigadoras ⁽⁷⁾.

Estudos indicam que o aquecimento global está a aumentar a janela temporal e geográfica para a reprodução de mosquitos vetores como o *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*. Este fenómeno coloca Portugal numa posição de maior vulnerabilidade, pois a subida das temperaturas médias e a alteração nos padrões de precipitação podem criar condições mais favoráveis para a propagação destes vetores. A expansão destes mosquitos em direção ao norte da Europa, conforme documentado em várias partes da Europa, incluindo Portugal, representa uma ameaça crescente que exige respostas dinâmicas e atualizadas no âmbito da vigilância epidemiológica e das medidas de controlo de vetores ⁽⁸⁾.

É necessário monitorizar a introdução de novos vetores em novas regiões geográficas e determinar a atividade dos agentes infecciosos. Através deste estudo pretende-se saber quais as espécies de vetores que estão presentes em território Português, a sua abundância,

número de ovos, larvas e mosquitos adultos capturados de cada agente por área geográfica, o seu período de atividade, principais hospedeiros e fatores de risco para a população exposta ao contacto com estes vetores ⁽⁶⁾.

Pergunta de Investigação

Quais são as estratégias de controle e prevenção da dengue na ilha da Madeira, considerando os desafios atuais?

3. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo analisar as estratégias de prevenção bem como os resultados dos programas de vigilância epidemiológica e entomológica implementados em Portugal, para o controlo de arboviroses como o dengue. Através de uma abordagem comparativa e avaliativa, pretende-se identificar as principais lacunas e desafios que o sistema de saúde pública enfrenta, em particular os relacionados com alterações climáticas, o fluxo de viagens internacionais, incluindo a vigilância nos principais pontos de entrada de mercadorias do país, para propor recomendações que possam fortalecer a resposta nacional face a futuras ameaças de surtos e epidemias.

4. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

As doenças transmitidas por vetores são aquelas em que um organismo, como um mosquito ou um carrapato, transmite patógenos entre humanos ou de animais para humanos. Entre as mais comuns estão, a dengue, a zika, a febre chikungunya e a doença de Lyme⁽⁹⁾.

Os vírus transmitidos por mosquitos podem provocar uma síndrome febril, sinais e sintomas neurológicos como encefalites e meningites, poliartralgias e, mais raramente, febres hemorrágicas⁽⁵⁾.

Os vírus transmitidos por mosquitos, assim como por outros artrópodes, são denominados arbovírus (Arthropod-borne viruses). Na natureza são mantidos em ciclos contínuos entre um inseto vetor e um hospedeiro vertebrado. Usualmente, a replicação do vírus ocorre numa única espécie de mosquito ou em espécies próximas, que são os seus vetores principais, ou mesmo exclusivos⁽⁵⁾.

Uma vez que a maioria dos mosquitos possuem uma preferência alimentar específica por um grupo restrito de espécies de vertebrados, esta vai determinar e limitar as espécies envolvidas no ciclo de manutenção de cada arbovírus. Estes ciclos podem ser críticos para a perpetuação do vírus em condições adversas, nomeadamente durante pausa dos mosquitos⁽⁹⁾.

A febre da dengue é uma patologia que tem vindo a emergir numa forma acelerada em diversas partes do Mundo. Esta doença é causada por um arbovírus (vírus transmitido por artrópodes) pertencente ao género *Flavivirus*, género ao qual também pertencem os arbovírus da febre-amarela, vírus do Nilo ocidental e da encefalite japonesa. A origem da palavra “dengue” não é clara, mas pensa-se que deriva da frase suaili “Ka-dinga pepo”, que significa doença provocada por um espírito do mal⁽¹⁰⁾.

O primeiro registo de um caso provável de febre da dengue encontra-se numa enciclopédia médica chinesa da dinastia Jin (265–420 DC) referido como “água envenenada” associada a insetos voadores. As primeiras epidemias de dengue reconhecidas ocorreram quase em simultâneo na Ásia, África e América do Norte, na década de 1780. O primeiro caso confirmado data de 1789 registado por Benjamin Rush, que associou o nome febre “breakbone” a esta patologia devido aos sintomas de mialgia e artralgia observados no paciente⁽¹¹⁾.

No século XX foi identificado o agente etiológico da doença como sendo um vírus e a sua transmissão associada a mosquitos. Atualmente cerca de 2,5 biliões de pessoas, ou cerca

de 40% da população mundial, vive em áreas onde há risco de transmissão de dengue, dado que o número de casos e de países com o vírus em circulação têm vindo a aumentar ⁽¹¹⁾.

As doenças transmitidas por vetores representam uma preocupação crescente para a saúde pública a nível global, sendo o dengue uma das mais significativas devido à sua ampla distribuição geográfica e potencial para causar surtos graves. O dengue é uma infeção viral transmitida principalmente pelo mosquito *Aedes aegypti*, que é também vetor de outras arboviroses, como o zika e o chikungunya. Em Portugal, a presença deste mosquito, aliada a fatores como a globalização e as alterações climáticas, levanta preocupações sobre a possível introdução e disseminação do vírus do dengue no território nacional ⁽¹¹⁾.

O dengue é causado por quatro serotipos distintos do vírus (DENV-1, DENV-2, DENV-3 e DENV-4), o que implica que uma pessoa pode ser infetada até quatro vezes, cada vez por um serotipo diferente. A infeção pode variar desde formas assintomáticas até febres hemorrágicas graves, que podem ser fatais. O aumento das viagens internacionais e a globalização facilitam a disseminação do vírus para regiões onde os vetores estão presentes, tornando a prevenção e o controlo do dengue uma prioridade urgente para as autoridades de saúde pública ⁽¹¹⁾.

4.1 Epidemiologia

Na atualidade, a dengue é a doença de transmissão vetorial de maior importância para a saúde pública, superando a malária. Distribui-se principalmente pelas regiões de clima tropical e subtropical. Estima-se que cerca de 3,9 mil milhões de pessoas estejam em risco de contrair a doença, com 50 a 100 milhões de casos anualmente nos mais de 128 países onde a dengue é endémica ⁽¹²⁾.

A rápida urbanização na Ásia e na América Latina tem proporcionado um aumento do número de casos de dengue e ampliação da sua distribuição geográfica. Na maioria destas áreas há co-circulação dos quatro serotipos do DENV, causando epidemias intercaladas por hiperendemicidade. Nos países europeus os casos autóctones começaram a ser detetados em 2010,19 com a maior epidemia sendo documentada na ilha da Madeira entre outubro de 2012 a janeiro de 2013, com mais de 2200 casos de DENV ⁽¹³⁾.

Em Portugal, as regiões do sul, particularmente o Algarve, são especialmente vulneráveis devido ao clima mais quente e húmido. Estudos indicam que a persistência de temperaturas elevadas e a presença de águas paradas aumentam a probabilidade de ocorrência de surtos de dengue nestas áreas. A Direção-Geral da Saúde (DGS) e o Instituto Nacional de Saúde

Doutor Ricardo Jorge (INSA) têm implementado diversas estratégias de monitorização e prevenção para evitar a introdução e propagação do dengue. A vigilância entomológica é um componente essencial destas estratégias, permitindo a deteção precoce de populações de *Aedes aegypti* e a rápida implementação de medidas de controlo ⁽¹⁴⁾.

Desde 2008, com a criação do Sistema Nacional de Vigilância Entomológica (SNVE), o país tem conseguido monitorizar eficazmente a presença de mosquitos vetores e atuar preventivamente. As alterações climáticas desempenham um papel significativo na alteração da distribuição geográfica dos vetores do dengue, o *Ae. Albopictus* atualmente distribui-se por todos os continentes, exceto a Antártida. O aumento das temperaturas e as mudanças nos padrões de precipitação criam condições favoráveis para a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* ⁽¹⁵⁾.

4.2 Vetor

A dengue é uma arbovirose transmitida por mosquitos hematófagos do género *Aedes* sp. A doença possui dois ciclos, o ciclo enzoótico (silvestre), mais antigo, e o ciclo urbano, no qual as fêmeas do mosquito *Ae. Aegypti* transmitem aos seres humanos.

Atualmente, está distribuído em regiões tropicais e subtropicais, não ultrapassando as latitudes 45° N e 35° S. É um mosquito de pequeno tamanho, preto e branco, altamente adaptado às condições urbanas ⁽¹⁶⁾.

Os vetores têm um comportamento endofílico, ou seja, vive no interior das casas, onde a fêmea deposita os seus ovos em recipientes artificiais que acumulam água limpa. Têm o hábito de interromper a sucção de sangue várias vezes, podendo picar várias pessoas num curto período. Isso explica como várias pessoas podem contrair a dengue no mesmo domicílio, com o mesmo período de incubação. *Ae. Aegypti* tem um comportamento diurno e prefere alimentar-se nas primeiras horas da manhã, embora possa picar em qualquer altura do dia ⁽¹⁶⁾.

O mesmo vetor é também o responsável pela transmissão dos vírus chikungunya, febre-amarela e Zika (sendo este último um vírus que ao contrário dos restantes arbovírus, consegue ser transmitido por via sexual e por via vertical). O *Ae. Albopictus* atualmente distribui-se por todos os continentes, exceto a Antártida. Ao contrário do *Ae. Aegypti*, este mosquito tem hábitos silvestres adaptando-se também às proximidades dos domicílios e não possui preferência pelo ser humano ⁽¹⁶⁾.

O *Ae. albopictus* tem a capacidade de se adaptar a climas temperados e já foi detetado em 26 países da Europa; em Portugal continental foi detetado inicialmente na região Norte do país em 2017, e no mesmo ano há também o relato no Sul (cidade de Faro, no Algarve). Mais recentemente, foi detetado no Alentejo e na região de Lisboa ⁽¹⁷⁾.

4.3 Ciclo de vida

À semelhança dos restantes mosquitos, *Aedes aegypti* tem um ciclo de vida em dois meios distintos: aquático (fases imaturas) e aéreo (fase adulta), passando por metamorfoses completas (insetos holometabólicos) ⁽¹⁸⁾.

O ciclo de vida inicia-se com a oviposição. Os biótopos larvares são tipicamente recipientes embora a sua variedade seja vasta, podendo ir desde pratos de vasos de plantas ornamentais, latas e pequenos contentores no interior ou periferia das habitações humanas até pneus mal-acondicionados, plantas ou partes de plantas que acumulam água ⁽¹⁷⁾.

Após a seleção de um local adequado à postura, a fêmea alinha-se à superfície da água, na face interior do criadouro, de patas afastadas e abdómen fletido para baixo e para a frente, tocando com o último segmento do abdómen na água ou superfície do recipiente (Figura 1). Os ovos são colocados sobre ou acima da superfície da água, na parede interna do recipiente, enquanto a fêmea se movimenta lateralmente sobre ela ⁽¹⁸⁾. Após a postura de 15 a 20 ovos, a fêmea repousa por momentos e desloca-se para outro local, repetindo todo o processo ⁽¹⁷⁾.

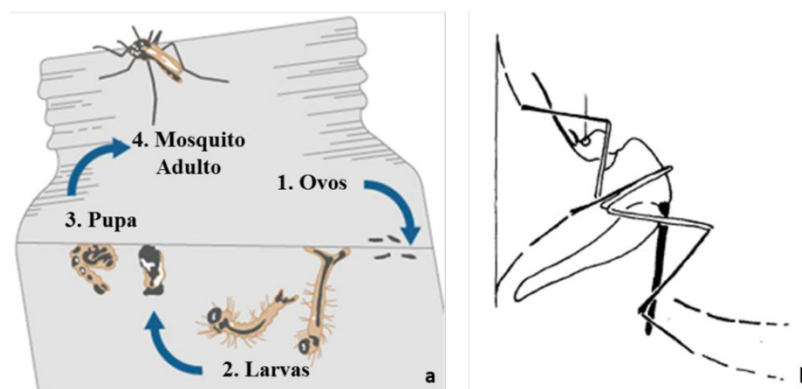


Figura nº 1: Representação esquemática do ciclo de vida do mosquito *Aedes aegypti*. As posturas são realizadas no interior de recipientes, tipicamente criadouros artificiais. Quando estes se enchem de água, dos ovos eclodem larvas que passam por quatro estádios de desenvolvimento (L1, L2, L3 e L4), pupas e destas emergem adultos (Adaptado de Nature Education 2011). (b) Posição adotada pelas fêmeas antes da postura de ovos (Adaptado de Chistophers 1960).

No momento da postura, os ovos são brancos translúcidos, escurecendo com o tempo até ao preto. A sua forma é semelhante a um torpedo, coberto por manchas poligonais destacando-se visualmente como uma rede de linhas brancas. Estes ovos são capazes de resistir à dessecação por longos períodos (mais de seis meses), característica importante devido ao tipo de criadouros utilizados, normalmente temporários ⁽¹⁷⁾.

Quando em contacto com a água, após um período de dois a quatro dias, em média, à temperatura de 26°C, dos ovos eclodem larvas, o que corresponde ao primeiro estado de desenvolvimento larvar, seguido por três eclodisses sucessivas, levando aos segundo, terceiro e quarto estados larvares. As larvas alimentam-se de matéria orgânica em suspensão, do último estado larvar surge a pupa ⁽¹⁷⁾.

Da eclosão larvar até à pupa, com temperatura entre os 23 – 26°C, decorrem aproximadamente sete dias. Durante a fase de pupa, considerada um estado de quiescência, ocorre um profundo rearranjo tecidular, que mais tarde dará origem ao adulto. Esta fase é caracterizada pela cessação da alimentação e por movimentos rápidos sem resposta a estímulos. No fim deste período de desenvolvimento emerge da pupa, por uma fenda em T, o adulto ⁽¹⁷⁾.

Após repousar sobre a exúvia pupal, o adulto dispersa-se para se alimentar ou copular; As primeiras alimentações, para machos e fêmeas, são néctares. Geralmente as fêmeas podem copular poucas horas depois de emergirem, enquanto os machos somente após 24 horas, devido à necessidade da rotação de 180° da genitália. Depois da cópula, as fêmeas procuram hospedeiros vertebrados para efetuarem uma ou mais alimentações sanguíneas (para maturação ovárica) e iniciam um novo ciclo com a oviposição ⁽¹⁸⁾.

4.4 Arboviroses em Portugal

4.4.1 Portugal continental

Em Portugal continental, os *flavivirus* transmitidos por mosquitos que provocam doença em humanos de que já houve registo, englobam o vírus da febre-amarela e o da febre do vírus do Nilo ocidental. Surtos de febre-amarela eram comuns em vários portos marítimos europeus e a última epidemia de que existe registo em Lisboa ocorreu em 1857, tendo-se registado 1800 casos dos quais 1/3 foram fatais onde o vetor seria muito provavelmente *Aedes aegypti* ⁽¹⁹⁾.

No entanto, esta espécie, já apontada por Carlos Finlay, em 1881, como a possível transmissora do agente etiológico desta doença, só foi formalmente identificada, como vetor

desta arbovirose, em 1900, pela comissão científica do Exército dos EUA em Cuba, chefiada por Walter Reed ⁽¹⁷⁾.

Segundo dados da Direcção-Geral da Saúde (DGS) até Julho de 2024, Portugal registou 61 casos de dengue, referenciando que eram todos importados e entre eles 50 casos eram provenientes do Brasil e houve um falecido que foi diagnosticado e iniciado o tratamento no mesmo país ⁽²⁰⁾.

O Centro Europeu de Prevenção e Controlo de Doenças (ECDC) anunciou a sua preocupação pelos dados mais recentes relativos às infeções causadas por mosquitos, como a dengue, o Zika ou o vírus do Oeste do Nilo. As populações dos diferentes mosquitos que podem transmitir estas doenças aos humanos, estão a expandir-se na Europa, graças às alterações do clima que, com Verões mais quentes e Invernos mais moderados, ajudam à sua fixação. Além disso, o aumento de casos em algumas zonas do mundo (como o continente americano), associado a um crescimento exponencial das viagens entre essas regiões e o continente europeu, estão a contribuir também para o aumento de casos importados ⁽²⁰⁾.

Concretizando esta preocupação em números, o ECDC indicou que em 2023 houve 4900 casos importados de dengue, o que representa o número mais elevado desde que foi iniciada a vigilância europeia desta doença, em 2008. No ano anterior tinham sido apenas 1572. Em números mais bem reduzidos, também se registou um crescimento dos casos adquiridos localmente, que chegaram em 2023 aos 130 (foram 71 em 2022), quando o total de casos destes registados entre 2010 e 2021 tinha sido apenas ⁽²⁰⁾.

Em Portugal, apesar de estar confirmado o estabelecimento, em algumas zonas do país (como Penafiel e Algarve), do mosquito responsável pela transmissão da dengue, cuja presença foi também já detetada em Lisboa, ainda não foi encontrado qualquer mosquito infetado o que quer dizer que não transmitem a doença. Por isso, o cenário em relação à origem da doença continua idêntico, ou seja, todos os casos registados são importados ⁽²⁰⁾.

4.4.2 Na ilha da Madeira

No arquipélago da Madeira ocorrem alguns conhecidos vetores de *flavivírus* como *Culex pipies* mas até 2012 não havia registo de circulação de arbovírus patogénicos para o homem. A situação entomológica da ilha alterou-se em 2005 com o registo da presença de uma espécie até então nunca assinalada no arquipélago ⁽²¹⁾.

A presença de *Aedes aegypti* na ilha da Madeira foi reconhecida em 2005, no Concelho do Funchal, depois desta espécie ter desaparecido do território continental em 1956. Desde então, a espécie tem vindo a expandir-se em toda a costa sul da ilha. Estudos genéticos sugerem que a espécie *Ae. aegypti* presente na ilha poderá ter origem na América Latina, nomeadamente no Brasil ou na Venezuela⁽²²⁾. Esta espécie tem vindo a aumentar a sua distribuição geográfica, originária de África, esta, primeiramente, expandiu-se através das trocas comerciais e de navios de escravos na época dos descobrimentos⁽²³⁾.

Atualmente, esta expansão deve-se à globalização e ao respetivo aumento do tráfego comercial e da mobilidade humana. Para além de vetor de vírus da dengue, este mosquito é também fator de grande incomodidade por ser um mosquito de grande voracidade que, em muitos casos, causa no ser humano, reações alérgicas exacerbadas à sua picada⁽²³⁾.

Apesar dos esforços desenvolvidos pelas autoridades de saúde para o controlo do vetor, em Outubro de 2012, um surto de dengue (DENV-1) mais concretamente ocorreu na Ilha da Madeira com o registo de 2168 casos prováveis de febre de dengue. O surto afetou principalmente residentes de três municípios: 77% dos casos localizaram-se no município do Funchal, 8% em Santa Cruz, 6% em Câmara de Lobos e 9% nos restantes oito municípios. Dos 2168 casos prováveis, 1084 (50%) foram confirmados laboratorialmente⁽²⁴⁾.

De acordo com os dados referentes ao número de casos prováveis de dengue até 25 de Novembro de 2012 (n=1891), 41,1% (777) dos casos ocorreram em homens e 58,9% (1114) ocorreram em mulheres com um rácio homem/mulher de 0,69. O grupo etário dos 25-64 anos, com uma mediana de idades de 39 anos, foi o mais afetado, observando-se um maior número de casos de doença no sexo masculino dos 0 aos 20 anos e no sexo feminino dos 30 aos 65 anos, distribuição aleatória dado que a picada do mosquito se deveu provavelmente a picadas oportunas. Na maioria dos casos, os sintomas foram ligeiros, com febre, mialgias, cefaleias e artralgias, tendo ocorrido 128⁽²⁵⁾.

5. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo descritivo exploratória transversal e análise documental dos diferentes programas, para compreender em profundidade o resultados das estratégias de vigilância epidemiológica, prevenção e controlo da dengue em Portugal com realce na Ilha da Madeira.

5.1 Níveis de risco

Considerando a avaliação de risco para a Europa relativamente às doenças transmitidas por mosquitos, e a realidade de Portugal com presença de mosquitos dos géneros *Aedes* (*Ae. aegypti* na Região Autónoma da Madeira) e a dispersão, o Plano Nacional de Prevenção e Controlo das Doenças Transmitidas por Vetores a cada área geográfica de risco de exposição, os seguintes níveis⁽²⁶⁾:

- Nível 0 (verde): Ausência de mosquitos invasores (nomeadamente do género *Aedes*, quer das espécies *Ae. albopictus* ou *Ae. aegypti*).
- Nível 1 (amarelo): Presença de mosquitos invasores.
- Nível 2 (laranja): Presença de casos autóctones de doença em seres humanos transmitida por mosquitos, quer como casos esporádicos quer sobre a forma de clusters⁽²⁶⁾.
- Nível 3 (vermelho): Presença de um surto.

Tabela nº1 Níveis de riscos

Nível de risco	Vigilância entomológica		Vigilância epidemiológica
Nível 0 (verde)	Ausência de mosquitos invasores (espécies <i>Ae. albopictus</i> ou <i>Ae. aegypti</i>)	E	Ausência de casos autóctones de doença
Nível 1 (amarelo)	Presença de mosquitos invasores	E	Ausência de casos autóctones de doença
Nível 2 (laranja)	Populações de mosquitos infetados (nativos ou invasores)	E/OU	Casos autóctones de doença em seres humanos , esporádicos ou em <i>cluster</i>
Nível 3 (vermelho)	Situações esperadas e inesperadas		Presença de surto

Tendo em conta dados entomológicos atuais, Portugal continental e os açores encontram-se em Nível Amarelo pela presença do mosquitos *Ae. albopictus* e a Região Autónoma da Madeira em Nível Amarelo pela presença do vetor *Ae. aegypti*⁽²⁶⁾.

5.2 Métodos de recolha de informações e análise de dados

Realizou-se análise documental dos diferentes programas e estratégias de prevenção contra as arboviroses existentes em Portugal, revisão de literatura atualizada que abordam sobre a

situação epidemiológica das arboviroses no país, tendo sido incluídos as estratégias e programas de vigilância epidemiológicas mais recentes como os resultados do REVIVE 2023 e 2024, foram excluídos os resultados do programa REVIVE dos anos anteriores. Os dados serão analisados e armazenados através do programa Microsoft Excel versão 16.18 para a criação de uma base de dados e para representação dos valores em gráficos e tabelas.

5.3 Descrição das Variáveis

Durante a análise das estratégias de prevenção contra arboviroses em Portugal, o estudo se baseará na investigação das variáveis relacionadas à vigilância entomológica nos resultados do programa REVIVE 2023 e 2024, tais como a densidade dos vetores ou seja o número de espécimes de vetores capturados por armadilhas e por ovitraps que é uma variável contínua discreta, espécies de mosquitos encontrados em cada ano que é uma variável qualitativa nominal e o total de mosquitos encontrados por regiões que é uma variável quantitativa discreta.

Relativamente a Educação Comunitária os tipos de estratégias usadas são classificados como qualitativas nominais pois incluem as campanhas informativas em Mídias e de porta a porta, workshops, distribuição de materiais educativos por várias plataformas, etc. A frequência com que são aplicadas as Medidas de Controlo Químico representa uma variável quantitativa discreta. No que diz respeito a Cooperação Internacional as variáveis examinam o papel de Portugal na colaboração entre países na gestão das arboviroses, um ponto crucial para o controle de vetores que não respeitam fronteiras.

5.4 Questões de Ética

O presente estudo utiliza dados agregados obtidos em várias bases de dados e relatórios de domínio público. Desta forma, não é possível tratar dados individuais ou amostras biológicas, não se tem acesso a dados pessoais com identificação, e os resultados não têm consequências negativas ou benefícios diretos para os autores.

Neste estudo não se conhecem dados de doenças ao nível individual, visto que a análise é feita em nível agregado, comparando-se resultados. Desta forma este projeto não tem critérios necessários para submissão à apreciação do Conselho de Ética da Escola Nacional de Saúde Pública.

Os dados recolhidos, têm fins exclusivamente académicos para conclusão do curso de Mestrado em Saúde Pública, tendo acesso apenas a Universidade nova de Lisboa e indivíduos interessados.

Não existiram custos para a Instituição de ensino, todas as despesas inerentes ao estudo foram suportadas pelo autor, sem ter havido conflitos de interesses.

6. RESULTADOS

6.1 Vigilância Entomológica

A vigilância entomológica é uma prática essencial na saúde pública e no controle de doenças transmitidas por insetos. Consiste no monitoramento sistemático de populações de insetos vetores, visando a deteção precoce de sua presença e a avaliação de seu potencial de transmissão de patógenos ⁽²⁷⁾.

Em Portugal a vigilância entomológica é feita através da Rede Nacional de Vigilância de Vetores (REVIVE) que atende principalmente à necessidade de instalar capacidades nas regiões, aumentar o conhecimento sobre as espécies de vetores presentes, sua distribuição e abundância, impacto das alterações climáticas ⁽¹⁵⁾, explicar o seu papel como vetores e para detetar espécies invasoras em tempo útil com importância na saúde pública. O Instituto Ricardo Jorge, como autoridade competente na vigilância epidemiológica, formação e divulgação de conhecimento, participa no REVIVE através do Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas (CEVDI) ⁽²⁷⁾.

O primeiro protocolo REVIVE (2008-2010) foi criado como uma rede entre a Direção-Geral da Saúde, Administrações Regionais de Saúde do Algarve, do Alentejo, do Centro, de Lisboa e Vale do Tejo e do Norte e o Instituto Ricardo Jorge ^{(27) (15)}.

Os relatórios detalhados do programa REVIVE são enviados anualmente às Administrações Regionais de Saúde e à Direção-Geral de Saúde ⁽³⁾. A publicação do resumo geral é disponibilizada, anualmente, pelo Instituto Ricardo Jorge. Neste estudo de forma resumida serão apresentados os resultados do REVIVE 2023 e 2024 ⁽²⁷⁾.

6.1.1 Metodologia REVIVE

Com objectivo não só de vigiar a presença/ausência de espécies de vetores, mas também avaliar a transmissão de *flavivirus*, garantindo a vigilância tanto de mosquitos adultos como os estádios imaturos ^{(27) (3)}. As diferentes espécies passam pelos seguintes processos:

Colheita: Nas colheitas de mosquitos adultos são utilizadas armadilhas tipo CDC light trap (Anexo 1) e BG Sentinel trap (Anexo 2), ou Mosquitaire e Vector trap (Anexo 3), iscadas ou não com CO₂ (ou outro tipo de atrativo aconselhado pelos fornecedores), assim como aspiradores ⁽³⁾. Na recolha de larvas e pupas em criadouros aquáticos são utilizados caços. Na monitorização de mosquitos invasores, nomeadamente *Aedes albopictus*, são utilizadas armadilhas de ovos – ovitraps – com fitas de oviposição (Anexo 4) ⁽²⁷⁾.

Após a colheita são realizados Boletins que são submetidos eletronicamente através da plataforma REDCap (Research Electronic Data Capture) que é um aplicativo institucional seguro, baseado na internet, projetado para suportar recolha de dados para estudos de investigação no qual o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge participa ⁽²⁷⁾.

Transporte: As amostras, com o código para rastreamento na plataforma REDCap, são enviadas ao CEVDI/INSA por correio, ou entregues em mão, acondicionadas em malas refrigeradas e até três dias depois do início do trabalho de campo. O CEVDI informa o acondicionamento dos artrópodes (adormecidos pelo frio) para envio ao laboratório deve ser de acordo com o triple packaging, recomendado pela OMS para o transporte de produtos biológicos ⁽²⁷⁾ ⁽³⁾.

Identificação: Os mosquitos no estágio adulto recebidos no laboratório são identificados por espécies. São preparados pools até um máximo de 50 espécimes, de acordo com a espécie, género, data e local de colheita para pesquisa de agentes patogénicos. Os mosquitos imaturos são identificados imediatamente e/ou deixados eclodir para o estágio adulto para confirmação da identificação ⁽²⁷⁾ ⁽³⁾.

Pesquisa de agentes patogénicos (arbovírus e plasmódio): Os procedimentos para pesquisa de flavivírus (West Nile, dengue, febre amarela, Zika, encefalite japonesa e outros) iniciam-se com a extração de RNA total dos pools de mosquitos e deteção de flavivírus por pesquisa directa da presença de RNA viral por RT-PCR ⁽²⁷⁾.

Dada a relevância dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Ae. albopictus* como vetores de arbovírus importantes em Saúde Pública, os pools destas espécies são pesquisados para flavivírus e alfavírus por RT-PCR convencional e/ou em tempo real ⁽¹⁵⁾. Os mosquitos adultos identificados como do género *Anopheles*, colhidos em Pontos de Entrada como portos e aeroportos, são testados para a presença do parasita da malária ⁽²⁷⁾ ⁽³⁾.

Comunicação: Em caso de identificação de espécies de mosquitos exóticos e/ou invasores e de amostras positivas para agentes patogénicos o CEVDI/INSA informa imediatamente os responsáveis de cada região de saúde e a DGS ⁽³⁾. Mensalmente, durante a época de colheitas, que decorre de maio a outubro, são enviados, por correio eletrónico, aos participantes REVIVE quadros/resumo dos resultados das colheitas, identificações e pesquisas de vírus. Fora da época de maio a outubro, quando decorre vigilância nos portos, aeroportos e zonas de fronteira, são enviados balanços bimestrais pelo mesmo meio ⁽¹⁵⁾ ⁽³⁾ ⁽²⁷⁾.

Em abril de cada ano, com exceção de 2020, é organizado o Workshop REVIVE pelo CEVDI/INSA com a participação de técnicos e responsáveis das ARS, DRS Madeira, INSA e DGS. No Workshop é apresentada uma publicação REVIVE nacional que fica disponível no site do INSA ⁽²⁷⁾.

Formação: A formação é da responsabilidade dos investigadores do CEVDI/INSA que prepararam um “Manual REVIVE”, revisto periodicamente, para distribuição aos formandos. As ações de formação são destinadas aos colaboradores REVIVE ^{(15) (27) (3)}. Na formação pretende-se salientar a importância da vigilância de vetores e agentes transmitidos, demonstrar o funcionamento do projeto REVIVE, assim como treinar os formandos para as colheitas de mosquitos nas suas regiões ^{(27) (15) (3)}.

6.1.2 Resultados do REVIVE 2023

O trabalho de campo, realizado pelas regiões de saúde, para recolha de mosquitos adultos e imaturos, decorreu entre maio e outubro de 2023, período de maior actividade de mosquitos, em diversos concelhos de Portugal continental, e de janeiro a dezembro na Região Autónoma da Madeira e em pontos de entrada (aeroportos, portos e outros pontos de entrada) e nas zonas onde foram identificadas espécies invasoras. Foram realizadas 1484 Colheitas de mosquitos adultos e foram capturados 5102, ao mesmo tempo foram feitas 2544 colheitas de mosquitos imaturos e capturados 35461, quanto a colheita de ovos de de mosquitos foram realizadas 7556 e foram capturados 68357, conforme a tabela e o gráfico a baixo ⁽²⁷⁾.

Tabela nº2 Esforço de captura

Tipo de captura	colheitas	Total capturado
Mosquitos Adultos	1484	5102
Mosquitos Imaturos	2544	35463
Ovos de mosquitos	7556	68357

6.1.2.1 Locais de recolha

Foram selecionados conselhos e pontos de entrada do país, a periodicidade da amostragem, foram selecionados pelas regiões, tendo como critério principal a proximidade à população humana, o historial da presença de mosquitos, o impacto nas actividades humanas, a presença de potenciais criadouros e pontos de entrada de espécies exóticas/invasoras assim como a experiência adquirida em anos anteriores no âmbito do REVIVE ⁽²⁷⁾.

6.1.2.1.1 Conselhos

Em 2023 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos em 231 concelhos. O esforço de captura por concelho (número de colheitas) de mosquitos adultos foi

em média de 8, de mosquitos imaturos de 14 colheitas e 7556 prospecções de ovos de mosquitos *Aedes albopictus* e *Ae. aegypti*. Em 1484 colheitas de mosquitos adultos (armadilhas/noite) efetuadas em 2023 foram capturados 5102 mosquitos, em 2544 colheitas de imaturos foram recolhidos 35463 larvas e pupas de mosquito e em 7556 observações de ovitraps nos planos de monitorização de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* foram contados 68357 ovos de mosquito conforme representa a tabela e o gráfico a baixo ⁽²⁷⁾.

Tabela nº3 Média de Coletas por Concelho:

Tipo de Captura	Número de Concelhos	Nº de coletas(Total)	Média por conselho	Total capturado
Mosquitos Adultos	231	1484	8	5.102 mosquitos
Mosquitos Imaturos	231	2544	14	35.463 larvas/pupas
Ovos (Ovitraps)	231	7556	~33	68.357 Ovos

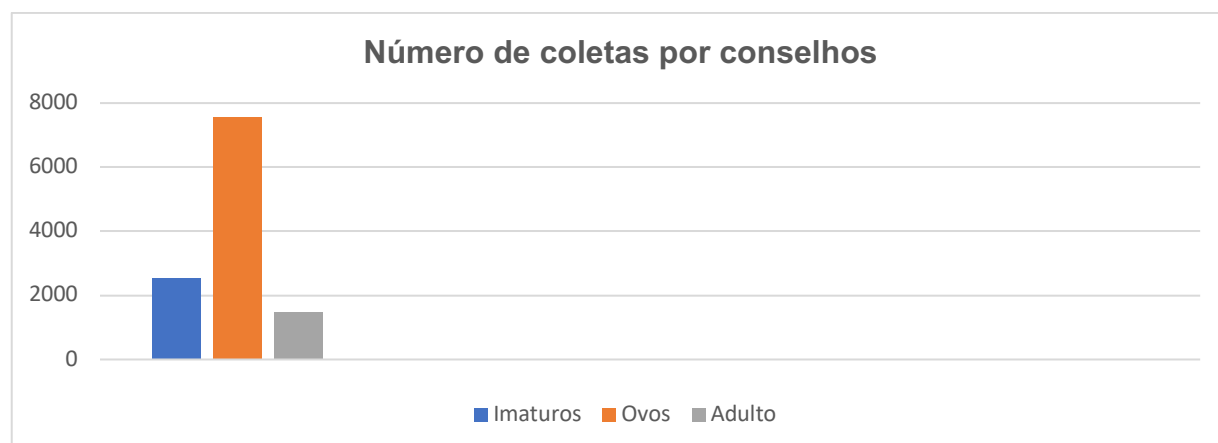


Gráfico nº 1: O maior esforço de captura foi feito com ovitraps (7.556 observações); A maior quantidade de espécimes capturados foi de ovos (68.357), seguido por imaturos.

6.1.2.1.2 Pontos de Entrada

O Regulamento Sanitário Internacional (RSI), D.R.1.^a série, N.º 16, de 23 de janeiro de 2008, preconiza o estabelecimento de programas de vigilância e controlo de vetores no perímetro de portos e aeroportos, locais privilegiados para os processos de invasão e estabelecimento de espécies exóticas de importação. O RSI define um ponto de entrada como “uma passagem

para a entrada ou saída internacional de viajantes, bagagens, carga, contentores e produtos assim como empresas e agências que prestam serviços a estes à entrada ou saída”⁽²⁷⁾.

São assim Pontos de Entrada (PoE – point of entry) os aeroportos internacionais, os portos, empresas com importação de cargas (por exemplo pneus) e fronteiras com serviços. A vigilância entomológica de fronteiras é particularmente importante quando já há dispersão de espécies invasoras em países vizinhos⁽²⁷⁾.

No âmbito do REVIVE em 2023 a vigilância em PoE foi realizada em cinco aeroportos internacionais, dois aeródromos, 14 portos e 10 outros pontos de entrada de acordo com o Regulamento Sanitário Internacional. A vigilância em aeroportos foi realizada nos aeroportos de Lisboa, Faro, Funchal, Porto e Porto Santo e nos aeródromos de Cascais e Évora⁽²⁷⁾.

A vigilância em portos foi realizada nos portos de Aveiro, Caniçal, Faro, Figueira da Foz, Funchal, Leixões, Lisboa, Base Naval de Lisboa, Portimão, Porto Santo, Setúbal, Sines, Viana do Castelo e Vila Real de Santo António. A vigilância em outros PoE foi realizada em zonas de fronteira no Algarve e Alentejo, em empresas de recauchutagem na região de Lisboa e vale do Tejo e no Norte e numa indústria aeronáutica e terminal rodoviário internacional na região de Lisboa e vale do Tejo⁽²⁷⁾.

Em 2023 a vigilância em PoE foi feita recorrendo, sobretudo, à colheita de estádios imaturos em ovitraps ou criadouros naturais (4865 prospeções) e de mosquitos no estádio adulto (542 armadilhas/noite) com 5450 mosquitos identificados nestes locais⁽²⁷⁾. Nos PoE, em 2023, foram identificadas nove espécies de mosquitos, duas delas exóticas/invasoras nomeadamente *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus*⁽²⁷⁾.

No aeroporto e no porto do Funchal e no porto do Caniçal, tal como nos anos anteriores, foi identificado *Ae. aegypti* (detetado na Madeira pela primeira vez em 2005). No exterior da empresa de recauchutagem de pneus, no concelho de Penafiel no Norte, continua a ser identificado *Ae. albopictus* (detetado na empresa pela primeira vez em 2017)⁽²⁷⁾.

No porto de Faro foi identificado *Ae. Albopictus* (identificado pela primeira vez no concelho de Loulé em 2017) assim como em 2022. Em 2023, ano em que detetou-se pela primeira vez *Ae. albopictus* na região de Lisboa, esta espécie foi identificada num terminal rodoviário internacional⁽²⁷⁾.

Nos restantes PoE as espécies descritas são espécies autóctones, não tendo sido identificadas novas introduções e/ou espécies exóticas/invasoras ⁽²⁷⁾.

Tabela 4: Resultados da vigilância em pontos de entrada

Tipo de atividade	Quantidade	Total de Mosquitos identificados
Prospecções com Ovitrap	4865	5450
Armadilhas de mosquitos adultos	542	

6.1.2.2 Espécies de mosquitos identificados

Em 2023 foram identificados mosquitos adultos e imaturos de 14 espécies nos laboratórios do CEV-DI/INSA. De 2011 a 2023 foram identificadas 28 espécies do total das 40 espécies referenciadas para o território português ⁽²⁷⁾.

Em setembro de 2023 foi rececionado um alerta de deteção de *Ae. albopictus* em Lisboa que se confirmou, na região norte, Algarve, Alentejo e Lisboa apontam para uma situação de estabelecimento e dispersão geográfica. *Aedes albopictus* é uma espécie importante em Saúde Pública por ser vetor de vírus e parasitas causadores de doença, nomeadamente chikungunya, dengue, febre-amarela, Zika, encefalite japonesa e dirofilariose. Na Europa, desde 2010 que são registados surtos de chikungunya e dengue associados ao mosquito *Ae. Albopictus* ⁽²⁷⁾.

6.1.3 Resultados do Revive 2024

6.1.3.1 Esforço de Captura

O trabalho de campo, realizado pelas regiões de saúde, para recolha de mosquitos adultos e imaturos, decorreu entre maio e outubro de 2024, período de maior actividade de mosquitos em diversos concelhos de Portugal continental, e de janeiro a dezembro na Região Autónoma da Madeira, em pontos de entrada como aeroportos, portos e outros e nas zonas onde foram identificadas espécies invasoras ⁽³⁾.

Em 2024 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos no REVIVE Regiões, Pontos de Entrada e Planos de vigilância de *Aedes* em 241 concelhos.

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram selecionados pelas regiões, tendo como critério os mesmo do REVIVE 2023 ⁽³⁾.

6.1.3.2 Dados de captura por regiões

Em 2024 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos em 226 concelhos. O esforço de captura por concelhos (número de colheitas) de mosquitos adultos foi em média de 8, e 12 por colheita de mosquitos imaturos⁽³⁾.

Em 1543 colheitas de mosquitos adultos (armadilhas/-noite) efetuadas em 2024 foram capturados 9438 mosquitos, em 2253 colheitas de imaturos (boletins) foram recolhidos 28715 larvas e pupas de mosquito de acordo com a tabela abaixo⁽³⁾.

Tabela 6: Dados de Capturas em 2024

Tipo de Colheita	Nº Colheitas	Total Capturado	Média por Colheita
Adultos (armadilhas/noite)	1543	9438 mosquitos	~6,1
Imaturos (boletins)	2253	28715 larvas/pupas	~12,7
Ovos	9122	65802 Ovos	~7,2

Tabela 7: Dados sobre a vigilância por conselhos em 2024

Categoria	Mosquitos adultos	Mosquitos imaturos
Nº de conselhos com captura 2024	226	226
Média de Colheitas por conselho	8	12
Total de colheitas realizadas	1543 armadilhas/noite	2253 boletins
Total de mosquitos capturados	9438	28715 (larvas e pupas)
Média por colheitas	≈6,12 mosquitos por armadilha/noite	≈12,74 larvas/pupas por boletim

6.1.3.3 Vigilância de mosquitos do género *Aedes* em 2024

Os planos de vigilância de *Aedes albopictus* decorrem agora em todas as regiões do continente e de *Aedes aegypti* na Região Autónoma da Madeira. Em 9122 observações de ovitraps nos planos de monitorização de *Ae. albopictus* foram contados 65802 ovos e em 592 sessões de armadilhagem de adultos foram identificados 1237 espécimes de *Aedes albopictus* de acordo com a tabela a baixo⁽³⁾.

Tabela nº8 Resultados da vigilância de *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti* na Região Autónoma da Madeira e Portugal continental

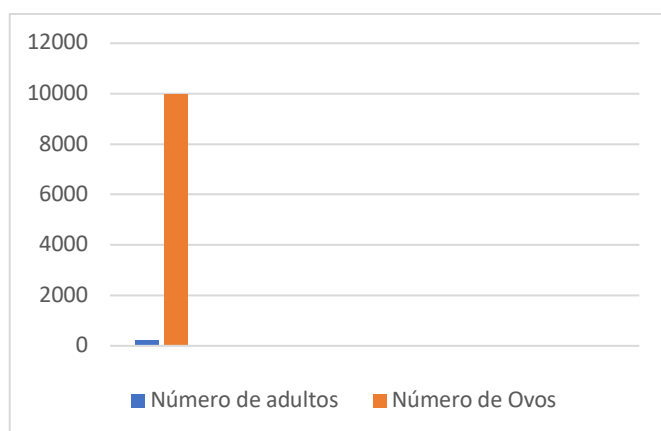
Tipo de Observação	Quantidade de Observações	Número de Ovos	Número de Adultos
Ovitrap	9122	65802	-
Armadilhas de Adultos	592	-	1237

Com origem na Madeira foram identificados 9971 ovos e 231 mosquitos adultos de *Aedes aegypti* conforme a tabela e o gráfico a baixo ⁽³⁾.

Tabela nº9 Resultados da captura de *Aedes aegypti* na Madeira

Tipo	Resultados
Ovos	9971
Adultos	231

Gráfico 2: Vigilância de *Aedes aegypti*-Região Autónoma da Madeira 2024



6.1.3.4 Vigilância em Pontos de Entrada

No âmbito do REVIVE em 2024 a vigilância em PoE foi realizada em cinco aeroportos internacionais, dois aeródromos, 14 portos e 8 outros pontos de entrada de acordo com o RSI. A vigilância em aeroportos foi realizada nos aeroportos de Lisboa, Faro, Funchal, Porto e Porto Santo e nos aeródromos de Cascais e Évora(Tabela nº10) ⁽³⁾.

A vigilância em portos foi realizada nos portos de Aveiro, Caniçal, Faro, Figueira da Foz, Funchal, Leixões, Lisboa, Base Naval de Lisboa, Portimão, Porto Santo, Setúbal, Sines, Viana do Castelo e Vila Real de Santo António. A vigilância em outros PoE foi realizada em zonas

de fronteira no Alentejo, em empresas de recauchutagem na região de Lisboa e vale do Tejo, Centro e Norte, numa indústria aeronáutica, numa empresa de águas e terminal rodoviário internacional na região de Lisboa e vale do Tejo(Tabela nº10) ⁽³⁾.

Em 2024 a vigilância em PoE foi feita recorrendo, sobretudo, à colheita de estádios imaturos em ovitraps ou criadouros naturais (5344 prospecções) e de mosquitos no estádio adulto (470 armadilhas/noite) com 4297 mosquitos identificados nestes locais.

Nos PoE, em 2024, foram identificadas 14 espécies de mosquitos, duas delas exóticas/invasoras nomeadamente *Ae. aegypti* e *Ae. Albopictus*. No aeroporto e no porto do Funchal e no porto do Caniçal, tal como nos anos anteriores, foi identificado *Ae. aegypti* (detetado na Madeira pela primeira vez em 2005) ⁽³⁾.

No exterior da empresa de recauchutagem de pneus, no concelho de Penafiel, continua a ser identificado *Ae. albopictus* (detetado na empresa pela primeira vez em 2017). No porto de Vila Real de Santo António foi identificado *Ae. albopictus* (identificado pela primeira vez no concelho de Loulé em 2017) ⁽³⁾.

No terminal rodoviário internacional em Lisboa foi identificado *Ae. albopictus* (identificado pela primeira vez na região de Lisboa em 2023). Nos restantes PoE as espécies descritas são espécies autóctones, não tendo sido identificadas novas introduções e/ou espécies exóticas/invasoras ⁽³⁾.

Tabela nº 10 Resumo dos PoE onde foram realizadas as vigilâncias

Tipo de ponto de entrada	Número de Locais Monitorizados	Locais Específicos
Aeroportos	5	Lisboa, Faro, Funchal, Porto, Porto Santo
Aeródromos	2	Cascais, Évora
Portos	14	Aveiro, Caniçal, Faro, Figueira da Foz, Funchal, Leixões, Lisboa, Base Naval de Lisboa, Portimão, Porto Santo, Setúbal, Sines, Viana do Castelo, Vila Real de Santo António
Outros PoE	8	Zonas de fronteira(Alentejo), empresas de recauchutagem(Lisboa, Vale do Tejo, Centro, Norte), indústria aeronáutica, empresa de Águas, terminal rodoviário internacional (Lisboa e Vale do Tejo)

6.1.3.5 Espécies e locais onde foram identificados mosquitos *Aedes* no REVIVE 2024

Em 2024 foram identificados mosquitos adultos e imaturos de 18 espécies nos laboratórios do CEVDI/INSA. De 2011 a 2024 foram identificadas 28 espécies do total das 40 espécies referenciadas para o território português. A espécie exótica/invasora *Aedes aegypti* foi uma vez mais identificada na ilha da Madeira ⁽³⁾.

Na empresa de recauchutagem e arredores do concelho de Penafiel, Norte de Portugal, a vigilância de *Ae. albopictus* decorreu de março a dezembro; No laboratório foram identificados *Ae. albopictus* em amostras colhidas entre junho e outubro. Foram identificados espécimes, adultos e imaturos, no interior e exterior da empresa ⁽³⁾.

Em 2024 a monitorização de *Ae. albopictus* decorreu de janeiro a dezembro nos concelhos ⁽³⁾. Foram identificados mosquitos adultos e ovos de *Ae. albopictus* no período de abril a dezembro de 2024 nos concelhos de Albufeira, Alcoutim, Castro Marim, Faro, Lagoa, Loulé, Olhão, São Brás de Alportel, Tavira e Vila Real de Santo António e uma ocorrência em Silves ⁽³⁾.

Após em 2022 o mosquito *Ae. albopictus* ser identificado pela primeira vez na forma de ovos no concelho de Mértola, Alentejo; Em 2024 foram identificados em Serpa e uma ocorrência em Portalegre ⁽³⁾. Em setembro de 2023 foram rececionados alertas de deteção de *Ae. albopictus* na região de Lisboa, o que se confirmou em Lisboa e Oeiras. Em 2024 continuou a identificar-se *Ae. albopictus*, mas apenas no concelho de Lisboa ⁽³⁾ ⁽¹⁵⁾.

A 31 de julho de 2024 foi rececionado um alerta de deteção de *Ae. albopictus* em Pombal, região Centro. A 29 de outubro foi capturada uma fêmea de *Ae. albopictus* na mesma localização. Foram realizadas várias prospeções dirigidas à deteção de *Ae. albopictus* no concelho de Pombal num plano de resposta integrado, mas em ambas as ocorrências não foram detetadas espécimes conforme a tabela a baixo ⁽³⁾.

Tabela nº 11 Distribuição Geográfica de *Ae. albopictus* (2024)

Região	Concelhos/Locais Identificados
Norte	Penafiel (empresa de recauchutagem), Ermesinde (Valongo), Melres (Gondomar)
Centro	Pombal (detetado, mas não confirmado)
Lisboa	Lisboa (confirmado), Oeiras (2023, não confirmado em 2024)
Alentejo	Serpa, Portalegre, Mértola (apenas ovos em 2022)
Algarve	Albufeira, Alcoutim, Castro Marim, Faro, Lagoa, Loulé, Olhão, São Brás de Alportel, Tavira, Vila Real de Santo António, Silves

A 22 de setembro de 2024 foi reportada a detecção de *Ae. albopictus* em Ermesinde, concelho de Valongo, na região Norte. A 10 de novembro foi rececionada um novo alerta para a presença de *Ae. albopictus* em Melres, concelho de Gondomar. Estas primeiras ocorrências de *Ae. Albopictus* foram confirmadas por respostas de monitorização locais que confirmaram a presença da espécie e representam novos concelhos afetados ⁽³⁾.

6.2 Educação comunitária

Uma das práticas mais comuns na prevenção e controlo das arboviroses é o desenvolvimento de educação por intermédio de campanhas porta-a-porta envolvendo a comunidade com o objetivo de melhorar o saneamento dos ambientes domiciliares e peri domiciliares, através da eliminação de potenciais criadouros e concomitantemente das formas larvares dos mosquitos ⁽¹⁶⁾.

A evidência científica a suportar este tipo de intervenções para a redução da incidência/prevalência das arboviroses é bastante dispersa, uma vez que por norma são inseridas em programas que englobam intervenções diversas, dificultando assim a perceção do real impacto individual de ações como o saneamento ambiental, a cobertura de reservatórios de água, educação para a saúde, envolvimento da comunidade entre outros. No entanto, as intervenções centradas na comunidade permanecem a abordagem mais promissora para o melhoramento e garantia da sustentabilidade das medidas de controlo vetorial, com a OMS a publicar um guia COMBI (Communication for behavioural impact) de planeamento da mobilização social e comunicação para a prevenção e controlo das arboviroses ⁽²⁸⁾.

A educação comunitária deve estar fundamentada em aumentar a literacia para saúde da população residente em zonas de riscos e não só, com realce em medidas de proteção individual uso de repelente e de roupas que tapem a maior superfície possível do corpo – e realizem actos simples passagem pela consulta do viajante antes de se deslocarem para regiões onde os mosquitos são endémicos e limpeza de águas estagnadas (em contentores, jardins ou varandas, por exemplo) ⁽²⁹⁾; Bem como na participação ativa em medidas de proteção coletiva que são associado à medidas mais amplas de contenção, aplicadas pelas autoridades, e que devem ainda ser combinadas com mais investigação que permitam a deteção precoce dos casos e campanhas de sensibilização junto da população, para tentar reverter a expansão destas doenças ⁽³⁰⁾.

As campanhas de sensibilização pública são outro pilar essencial na prevenção do dengue. A DGS, em colaboração com municípios e organizações comunitárias, promove ações educativas para informar a população sobre como reduzir os criadouros de mosquitos e

proteger-se contra picadas. Estas campanhas enfatizam a importância da eliminação de águas paradas, do uso de repelentes e da instalação de redes mosquiteiras nas janelas. A educação comunitária é crucial para fomentar comportamentos que reduzam a presença de vetores e, conseqüentemente, o risco de transmissão de dengue ⁽³¹⁾. Campanhas de comunicação são frequentemente realizadas durante os meses mais quentes, quando a atividade do mosquito é maior ⁽³¹⁾.

Infelizmente, as metodologias direcionadas para as comunidades não são simples uma vez que as percepções das populações influenciam diretamente o seu comportamento. O termo percepção da comunidade abrange visões globais de um grupo de pessoas, engloba a compreensão/incompreensão e o discernimento para uma tomada de decisão e conseqüente ação ⁽³²⁾. Uma das dificuldades destas intervenções ocorre quando os níveis de conhecimento das populações não estão alinhados com as medidas de prevenção e controle, dificultando assim a sua implementação, pelo que se torna essencial a acessão das percepções das comunidades na fase de pré-implementação. Importa realçar que o conhecimento nem sempre se traduz em mudanças ou ações comportamentais ⁽³³⁾.

Os seres humanos têm duas formas de perceber a tomada de decisão e posteriormente efetivá-la: uma perspectiva analítica e outra experimental. Com o intuito de melhorar a eficácia das mensagens, que promovam alterações de comportamento, sugere-se que as mensagens devem ser adequadas não só quanto ao significado para determinada comunidade, como deverão também ter em consideração a componente emocional desse mesmo público alvo ⁽³²⁾.

Adicionalmente, estudos demonstram evidências sugestivas de que a experiência poderá influenciar as percepções da comunidade, bem como a sua reação. Esta componente poderá levar a uma reação exacerbada ou subestimada do risco e, conseqüentemente, promover ações de prevenção e proteção; ou, em oposição desencorajá-las. Para que seja possível transmitir mensagens de saúde-doença eficazes é, assim, fundamental conhecer o nível cognitivo e emocional de determinada comunidade ⁽³⁴⁾.

Poucos são os estudos que têm em consideração a componente emocional do público-alvo, focando-se por norma na componente cognitiva da população a atingir. Por estes motivos, existe um interesse científico em compreender a componente cognitiva e emocional das populações para que as mensagens de promoção de comportamentos sejam as mais adequadas ao público alvo. Esta situação aplica-se na promoção de saúde em zonas onde foram comprovadas a presença dos vetores e em que o risco para a saúde é mantido ao longo do tempo ⁽³⁵⁾.

No caso específico da região autónoma da Madeira, com a introdução e estabelecimento do mosquito vetor *A. aegypti* em 2005, um conjunto de ações de sensibilização e educação para a saúde têm sido promovidas pelas autoridades locais em múltiplas plataformas como os media e campanhas porta-a-porta, com o objetivo de aumentar os índices de literacia da população bem como envolvê-las no controlo doméstico do mosquito ⁽³⁶⁾.

Um estudo de avaliação da perceção da população madeirense realizado em 2011 evidenciou insuficiência, inconsistência e incorreção da mesma. Posteriormente, em 2013 foi feita uma nova avaliação, pós-surto epidémico de dengue de modo a perceber os impactos na visão global das comunidades afetadas e, apesar de ter sido verificado um progresso significativo, ainda persistiam mitos e aspetos que deverão ser considerados na elaboração de futuras intervenções de educação para a saúde ⁽³⁶⁾.

A educação para a saúde na prevenção de arboviroses, como dengue, zika e chikungunya, é crucial para o controle dessas doenças. Ela se baseia em informar, consciencializar e mobilizar a população para adotar medidas preventivas eficazes, tendo como recurso uma linguagem clara e acessível a todos, baseando-se na seguinte metodologia ⁽³⁷⁾:

Informação e conscientização:

- **Compreensão das doenças:**
 - Explicar o que são arboviroses, seus sintomas, formas de transmissão e gravidade.
 - Diferenciar as doenças (dengue, zika, chikungunya) e seus sintomas específicos.
- **Ciclo de vida do mosquito:**
 - Detalhar o ciclo de vida do *Aedes aegypti*, desde o ovo até a fase adulta.
 - Mostrar como o mosquito se reproduz em água parada e limpa.
- **Riscos e consequências:**
 - Alertar sobre os riscos de complicações graves, como a dengue hemorrágica e a microcefalia associada ao zika.
 - Informar sobre os impactos das arboviroses na saúde individual e coletiva ⁽³⁷⁾.

6.2.1 Medidas preventivas

- **Eliminação de criadouros:**
 - Ensinar a identificar e eliminar recipientes com água parada (vasos de plantas, pneus, garrafas, caixas d'água).
 - Mostrar como limpar e escovar recipientes para remover ovos do mosquito.
 - Incentivar a vistoria semanal de residências e espaços públicos.

- **Proteção individual:**
 - Recomendar o uso de repelentes, mosquiteiros e roupas compridas, especialmente em áreas de risco.
 - Orientar sobre o uso correto de repelentes em crianças e gestantes.
- **Participação comunitária:**
 - Incentivar a colaboração de todos na limpeza e manutenção de espaços públicos.
 - Promover ações conjuntas para eliminar criadouros em bairros e comunidades ⁽³⁷⁾.
 - Estimular a denúncia de locais com água parada e possíveis focos do mosquito.

6.2.2 Estratégias de educação

- **Linguagem acessível:**
 - Utilizar linguagem clara e simples, adaptada ao público-alvo (crianças, adultos, idosos).
 - Evitar termos técnicos e jargões médicos.
- **Recursos visuais:**
 - Utilizar cartazes, folhetos, vídeos e outros materiais visuais para ilustrar as informações apoiando-se nas redes sociais e cadeias televisivas.
 - Mostrar fotos e vídeos do mosquito *Aedes aegypti* e seus criadouros ⁽³⁷⁾.
- **Atividades interativas:**
 - Realizar jogos, brincadeiras e atividades lúdicas para envolver crianças e jovens.
 - Promover debates e discussões em grupo para esclarecer dúvidas e trocar experiências.
- **Parcerias:**
 - Trabalhar em conjunto com escolas, unidades de saúde, líderes comunitários e outras instituições.
 - Realizar ações educativas em espaços públicos, como praças e centros comunitários.
- **Uso de tecnologias:**
 - Utilizar redes sociais, aplicativos, inteligência artificial e outras ferramentas digitais para disseminar informações.
 - Criar campanhas online para conscientizar a população sobre a prevenção de arboviroses ⁽³⁷⁾.

6.2.3 Ações contínuas

- **Monitoramento:**
 - Acompanhar os casos de arboviroses na região para avaliar a eficácia das ações educativas.
 - Realizar pesquisas e estudos para identificar os principais desafios e necessidades da população.
- **Capacitação:**
 - Oferecer treinamento para profissionais de saúde, educadores e outros agentes comunitários.
 - Atualizar as informações e materiais educativos com base em novas evidências científicas.
- **Avaliação:**
 - Avaliar regularmente as ações educativas para identificar pontos fortes e fracos.
 - Ajustar as estratégias e atividades com base nos resultados da avaliação.

Ao seguir essas diretrizes com uso de recursos como cartazes, redes sociais, os Mídias locais programas televisivos e radiofônicos de maior audiência, uso racional da Inteligência artificial acompanhado de um esforço conjunto entre as autoridades locais é possível alcançar grandes feitos na educação para a saúde eficazes para prevenção de arboviroses, contribuindo para a proteção da saúde da população ⁽³⁷⁾.

6.3 Medidas de Controle Químico

A resposta integrada à dengue em Portugal também inclui medidas de controlo químico e ambiental. O uso de inseticidas é uma estratégia utilizada para reduzir rapidamente as populações de mosquitos em áreas de risco ⁽³⁸⁾.

A aplicação de inseticidas é feita de forma cuidadosa para minimizar os impactos ambientais e evitar o desenvolvimento de resistência nos mosquitos, factor que tem levado as autoridades a desaconselharem cada vez mais estas medidas. A gestão ambiental foca-se na eliminação de locais propícios à reprodução dos mosquitos, como recipientes com água parada. Esta abordagem integrada garante que as medidas de controlo sejam sustentáveis e eficazes a longo prazo. Garantindo uma combinação eficaz de medidas químicas e ambientais para reduzir a população de mosquitos vetores e prevenir a transmissão dessas doenças ⁽³⁹⁾.

As medidas mais usadas são:

- **Larvicidas:**
 - São produtos químicos aplicados em criadouros de mosquitos para matar as larvas.
 - O temefós é um larvicida comum usado em água parada, como em caixas d'água e recipientes.
 - Larvicidas biológicos, como o *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti), são alternativas mais ecológicas ⁽⁴⁰⁾.
- **Inseticidas para adultos (adulticidas):**
 - São usados para matar mosquitos adultos, geralmente em situações de surto.
 - A aplicação espacial de inseticidas, conhecida como "fumigação", é uma técnica comum, mas deve ser usada com cautela devido aos potenciais riscos ambientais e de saúde.
 - Inseticidas de ação residual podem ser aplicados em superfícies onde os mosquitos pousam ⁽⁴⁰⁾.
- **Repelentes:**
 - São produtos químicos aplicados na pele para evitar picadas de mosquitos.
 - Repelentes contendo DEET, icaridina ou IR3535 são eficazes.
 - Roupas impregnadas com permetrina também oferecem proteção ⁽⁴¹⁾.

6.3.1 Medidas de Controle Ambiental

- **Eliminação de criadouros:**
 - A principal medida de controle ambiental é eliminar locais onde os mosquitos se reproduzem.
 - Isso inclui remover água parada de recipientes como pneus, vasos de plantas, garrafas e calhas.
 - Cobrir caixas d'água e outros reservatórios de água ⁽⁴¹⁾.
- **Manejo ambiental:**
 - Modificar o ambiente para torná-lo menos favorável aos mosquitos.
 - Isso pode incluir drenar áreas alagadas, limpar terrenos baldios e manter a vegetação aparada.
 - Promover a limpeza urbana e a coleta adequada de lixo ⁽⁴²⁾.
- **Controle biológico:**
 - Usar predadores naturais dos mosquitos para controlar sua população.
 - Peixes larvífagos, como o guaru, podem ser introduzidos em corpos d'água para se alimentar de larvas de mosquitos.

- Bactérias e fungos entomopatogênicos também podem ser usados como agentes de controle biológico ⁽⁴²⁾.

6.4 Cooperação Internacional

A cooperação internacional é vital para o sucesso das estratégias de controlo do dengue. Portugal participa em redes europeias e globais de vigilância de doenças transmitidas por vetores, facilitando a troca de informações e a coordenação de ações preventivas. A partilha de dados epidemiológicos e entomológicos com outros países permite uma resposta mais rápida e eficaz a potenciais surtos. Além disso, a colaboração com organizações internacionais como a Organização Mundial da Saúde (OMS) fortalece as capacidades nacionais de prevenção e controlo do dengue ⁽⁴³⁾.

A DGS informa que “acompanha a situação de doenças transmitidas por vectores nos diferentes países, incluindo do dengue, reforçando nos boletins semanais para profissionais de saúde as alterações aos perfis habituais de incidência e prevalência dos países mais afectados”. Também a partilha de informação tem sido reforçada, desde 2012, acrescenta-se, em concreto no que diz respeito a “doenças transmitidas pelo género *Aedes*, tendo em conta a presença da espécie *Aedes aegypti* na Região Autónoma da Madeira e da espécie *Aedes albopictus* nas regiões do Algarve, Alentejo, Norte e Lisboa e Vale do Tejo” ⁽⁴⁴⁾.

Em Portugal a vigilância ativa e a monitorização contínua das populações de mosquitos são cruciais para o controlo do dengue. O SNVE coordena a monitorização de vetores em todo o país, utilizando armadilhas para capturar mosquitos e técnicas laboratoriais avançadas para identificar a presença do vírus do dengue ⁽⁴⁵⁾.

A recolha de dados entomológicos e epidemiológicos permite às autoridades de saúde avaliar o risco e implementar medidas preventivas de forma proactiva. Este sistema de vigilância é complementado pela participação em redes europeias e globais de monitorização, facilitando a troca de informações e a coordenação de ações preventivas a nível internacional, tendo sido criado um modelo de cooperação internacional robusto para a prevenção de infeções por arbovírus na Europa que exige uma abordagem multifacetada, abarcando vigilância, pesquisa, controlo de vetores e comunicação. Nesta senda vários esforços têm sido feitos no sentido de ⁽³⁹⁾ :

6.4.1 Vigilância e partilha de dados

- **Sistema de Vigilância Europeu (TESSy):**

O TESSy é uma ferramenta tecnológica fundamental para coletar, analisar e compartilhar dados sobre doenças infecciosas em toda a Europa. Atua como o cérebro por trás da vigilância

epidemiológica do continente, reunindo informações dos países da UE/EAA (União Europeia e Espaço Económico Europeu), a participação de Portugal nesta plataforma permite:

- Fortalecer as políticas para coleta e partilha padronizados de dados sobre casos de arbovírus, populações de vetores e fatores ambientais.
- Implementar sistemas de alerta precoce para detetar e responder rapidamente a surtos.
- **Colaboração laboratorial:**
 - Estabelecer uma rede de laboratórios de referência para padronizar testes e compartilhar amostras de vírus para análise genómica.
 - Desenvolver protocolos para detenção rápida de novos arbovírus e variantes.
- **Monitoramento vetorial:**
 - Coordenar programas de monitoramento de mosquitos para rastrear populações de vetores, distribuição e resistência a inseticidas.
 - Compartilhar dados sobre a eficácia das medidas de controle de vetores ⁽⁴⁵⁾.

6.4.2 Pesquisa e desenvolvimento

- **Financiamento colaborativo:**
 - Estabelecer fundos de pesquisa conjuntos para apoiar estudos sobre virologia, epidemiologia, controle de vetores e desenvolvimento de vacinas.
 - Priorizar pesquisas sobre arbovírus emergentes e os impactos das mudanças climáticas na transmissão.
- **Desenvolvimento de vacinas e terapêuticas:**
 - Facilitar a colaboração entre instituições de pesquisa e empresas farmacêuticas para acelerar o desenvolvimento de vacinas e antivirais.
 - Estabelecer protocolos para ensaios clínicos e licenciamento de novas intervenções ⁽⁴⁶⁾.
- **Inovação em controle de vetores:**
 - Apoiar pesquisas sobre métodos inovadores de controle de vetores, como controle biológico, técnicas genéticas e armadilhas para mosquitos.
 - Avaliar a segurança e eficácia de novas tecnologias de controle de vetores ⁽⁴⁷⁾.

6.4.3 Controle de vetores e gestão ambiental

- **Diretrizes harmonizadas:**
 - Desenvolver diretrizes comuns para o controle de vetores, adaptadas a diferentes contextos ecológicos e socioeconômicos.
 - Promover o manejo integrado de vetores, enfatizando a redução de criadouros e o uso de inseticidas direcionados ⁽⁴⁴⁾.

- **Planeamento urbano e gestão da água:**
 - Integrar a prevenção de arbovírus ao planeamento urbano e à gestão da água, reduzindo os criadouros de mosquitos em áreas urbanas.
 - Promover o uso de projetos de infraestrutura verde para reduzir a água parada e apoiar os predadores naturais dos mosquitos.
- **Resposta a emergências:**
 - Estabelecer planos de resposta regionais para surtos de arbovírus, incluindo controle de vetores de emergência, comunicação de risco e gerenciamento de casos.
 - Realizar exercícios conjuntos para testar a prontidão e coordenação ⁽⁴⁵⁾.

6.4.4 Coordenação e governança

- **Centro Europeu de Prevenção e Controle de Doenças (ECDC):**
 - Fortalecer o papel do ECDC na coordenação da cooperação internacional, fornecendo orientação científica e apoio técnico.
 - Estabelecer um grupo de trabalho dedicado a arbovírus para facilitar a colaboração e o compartilhamento de informações ⁽²⁶⁾.
- **Financiamento sustentado:**
 - Garantir financiamento sustentado para cooperação internacional, pesquisa e atividades de controle de arbovírus.
 - Explorar mecanismos de financiamento inovadores, como parcerias público-privadas ⁽³⁹⁾.

Ao implementar este modelo de cooperação internacional, ao nível da Europa fica fortalecida a capacidade de prevenir e controlar infeções por arbovírus, protegendo a saúde de seus cidadãos ⁽⁴⁴⁾.

6.5 Vacinação

Aprovada pela OMS em Maio de 2024 e pré-qualificada, a vacina Qdenga (TAK-003) da Takeda actualmente é a única disponível e em uso para a prevenção da dengue. A OMS recomenda o uso em países com alto nível de transmissão da dengue (critério que exclui Portugal da lista). O esquema de vacinação consiste em duas injeções, administradas com intervalo de 3 meses. A TAK-003 é uma vacina viva atenuada contendo versões atenuadas dos sorotipos 1, 2, 3 e 4 do vírus da dengue, utilizando a cepa DENV2 como base genómica ⁽⁴⁸⁾.

A pesar de não ser consensual por exemplo nos EUA, a aprovação foi suspensa por falta de dados suplementares, a OMS recomenda que os países considerem a introdução da TAK-

003 em seus programas de imunização de rotina em áreas geográficas onde a alta intensidade de transmissão da dengue representa um problema significativo de saúde pública ⁽⁴⁸⁾.

A vacina TAK-003 está contraindicada nos seguintes casos:

- Pessoas grávidas ou que planejam engravidar pelo menos 1 mês após a vacinação;
- Pessoas que estão amamentando;
- Pessoas com deficiência imunológica congênita ou adquirida, incluindo aquelas que recebem terapias imunossupressoras nas 4 semanas anteriores à vacinação;
- Pessoas com infecção sintomática pelo HIV ou com infecção assintomática pelo HIV associada a evidências de comprometimento da função imunológica ⁽⁴⁸⁾.

A vacinação contra a dengue deve ser vista como parte de uma estratégia integrada para o controle da doença, incluindo o controle de vetores, o manejo adequado dos casos, a educação e o engajamento comunitário. O controle abrangente de vetores deve continuar sendo um componente essencial dos programas de controle da dengue ⁽⁴⁸⁾.

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesar de Portugal não ser um país endémico para o dengue, o aumento das viagens internacionais e a introdução de vetores como o *Aedes albopictus*, conhecido por ser um potencial transmissor da doença, e o estabelecimento da *Aedes aegypti* na ilha da Madeira colocam o país numa posição vulnerável estabelecendo um Nível de Risco Verde para os Açores e o Continente e em Nível Amarelo a Região Autónoma da Madeira^{(20) (27)}.

Para uma abordagem completa das estratégias de prevenção contra dengue em Portugal deve ter-se em consideração a evolução dos sistemas de monitorização e deteção precoce da presença de vetores e de casos da doença, baseando-se nos resultados da vigilância Entomológica, na eficiência e no alcance dos diferentes mecanismos de Educação comunitária, nas vantagens e desvantagens das medidas de controle químico e na cada vez necessária cooperação internacional.

Tendo como base o programa REVIVE, comparando os resultados do período de 2011-2023 o esforço de captura de mosquitos adultos teve uma média de 15 e de mosquitos imaturos de 38 colheitas/concelho, já em 2024 registou-se uma média de 8 do esforço de captura por concelho, de mosquitos adultos, e uma média de 12 colheitas de mosquitos imaturos; Representando uma redução significativa no ano 2024(conforme o gráfico a baixo)^{(15) (27) (3)}.

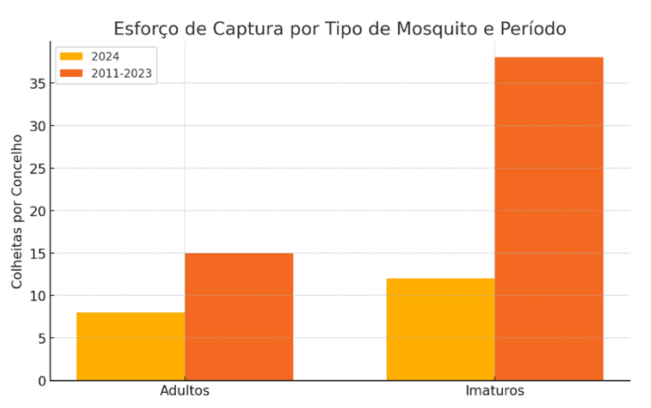


Gráfico nº 3: Comparação do esforço de captura dos anos de 2011-2023 e 2024, demonstrando diminuição de captura no ano 2024.

Apesar dos avanços observados na vigilância entomológica, o programa REVIVE apresentou algumas limitações metodológicas que podem influenciar a interpretação dos resultados. A redução no esforço de captura em 2024, especialmente em mosquitos adultos, pode não refletir unicamente uma diminuição real das populações, mas também variações na intensidade de amostragem e nos métodos utilizados, afetando a comparabilidade com anos

anteriores. A persistência de focos de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* sugere que as ações de controlo, embora regulares, não foram suficientes para a erradicação local. Adicionalmente, o uso de armadilhas e ovitraps como principais métodos pode limitar a deteção de populações dispersas ou de baixa densidade, comprometendo a representatividade espacial e temporal dos dados, levantando a possibilidade de implementação de outras metodologias mais abrangentes para futuros estudos ^{(15) (27) (3)}.

Outras razões também que podem estar na base desta diferença de resultados tem a ver com as prováveis condições ambientais e sazonais que abrem a possibilidade de que o ano de 2024 teve alterações climáticas que desfavoreceram as atividades dos mosquitos adultos, factor que pode ter influenciado diretamente na taxa de captura, mascarando o verdadeiro tamanho da população ^{(15) (27) (3)}.

Durante o REVIVE 2023 foi realizado um esforço de captura em 231 conselhos de Portugal continental e ilhas, em comparação com o REVIVE 2024 houve um aumento pois realizou-se em 241 conselhos, factor que sugere maior dispersão dos vetores, aumento de investimentos em meios de captura e surgimento de novas zonas de alerta ^{(15) (27) (3)}.

A análise dos resultados apresentados sobre a Região Autónoma da Madeira, no contexto da introdução e combate ao vetor *Aedes aegypti*, permite uma reflexão crítica sobre a eficácia das estratégias de educação para a saúde implementadas, os seus avanços e os desafios persistentes ^{(15) (27) (3)}.

Com o surto de dengue ocorrido em 2012 na Ilha da Madeira, persistiram mitos e concepções erradas, demonstrando que o mero contacto com a doença não garante automaticamente uma compreensão adequada dos seus mecanismos de transmissão e prevenção. A permanência desses mitos sublinha a necessidade de abordagens mais interativas, culturalmente sensíveis e cientificamente corretas nas campanhas de educação para a saúde. As ações de sensibilização e educação comunitária são disseminadas por múltiplas plataformas (Mídias, campanhas porta-a-porta, Plataformas digitais, entre outras), visam sobretudo aumentar os níveis de literacia sobre arboviroses no seio da população e fomentar a participação ativa no controlo doméstico do vetor ^{(15) (27) (3)}.

A educação para a saúde desempenha um papel essencial na medida em que promove a compreensão das arboviroses, estimula comportamentos preventivos e mobiliza a ação comunitária ⁽³³⁾. A metodologia proposta neste estudo compreende informação e consciencialização, medidas preventivas, estratégias educativas, e ações contínuas, constitui

um modelo abrangente e sustentado, com potencial para gerar mudança comportamental de forma eficaz ⁽³¹⁾.

A experiência da Madeira demonstra que, embora tenham sido dados passos relevantes na educação para a saúde relacionada com arboviroses, continuam a existir lacunas significativas que devem ser colmatadas. A sustentabilidade dos esforços educativos depende de uma abordagem holística, participativa e adaptativa, que reconheça os contextos locais, valorize o conhecimento empírico das comunidades e se apoie nas mais recentes evidências científicas. Apenas assim será possível alcançar uma cidadania informada e capaz de actuar proactivamente na prevenção e controlo das arboviroses ⁽³⁶⁾.

O controle químico deve ser usado com moderação e responsabilidade, devido aos potenciais impactos ambientais e de saúde. O controle ambiental é a estratégia mais sustentável e eficaz a longo prazo. A integração de medidas químicas e ambientais é essencial para um controle eficaz das arboviroses ⁽⁴⁰⁾.

A alta taxa de sucesso na coleta de mosquitos imaturos é um dos aspectos positivos do programa REVIVE; Pois indica que a metodologia utilizada para encontrar e coletar focos de reprodução foi eficaz, gerando uma grande quantidade de dados sobre a presença e densidade larval dos mosquitos durante o período de estudo ⁽³⁾.

A coleta de mosquitos imaturos tem um impacto significativo para o conhecimento científico, ao permitir aprofundar o conhecimento da biologia e ecologia dos locais onde foram colhidos, pois a alta taxa de captura de imaturos possibilita um melhor entendimento dos criadouros preferenciais, dos habitats de reprodução e dos padrões de distribuição dos mosquitos na área. Factor fundamental para desenvolver estratégias de controle mais eficazes e focadas ⁽³⁾.

A metodologia bem-sucedida na coleta de imaturos pode ser replicada em outros estudos ou programas de vigilância, fornece uma base sólida que pode servir de modelo para a monitorização da presença de mosquitos vetores. A grande quantidade de dados de mosquitos imaturos recolhidos pode ser usada para analisar tendências a longo prazo, por exemplo, o impacto de mudanças ambientais ou climáticas na densidade populacional dos mosquitos criando uma base de dados para futuras comparações ⁽³⁾.

Apesar da dificuldade com a amostragem de mosquitos adultos nos diferentes programas, o estudo contribui de forma valiosa para o conhecimento científico ao demonstrar uma

metodologia robusta para a vigilância de focos de reprodução de mosquitos, um aspeto crítico no controle de doenças transmitidas por vetores ⁽³⁾.

A participação de Portugal em redes europeias e globais, como o TESSy e a colaboração com a Organização Mundial da Saúde (OMS), demonstra uma abordagem proactiva e integrada. A partilha de dados é vital para um país com risco crescente de importação de casos de dengue, dado o aumento do tráfego internacional. O sistema TESSy, ao padronizar a coleta e a partilha de dados, fortalece a capacidade de resposta regional. O facto de que a DGS já acompanha as alterações nos perfis de incidência e prevalência em outros países sublinha a prontidão e a importância de estar "à frente da curva" ⁽³⁹⁾.

O financiamento conjunto e a colaboração entre laboratórios e empresas farmacêuticas são essenciais para o desenvolvimento de novas vacinas, terapias e métodos de controlo de vetores, como os biológicos e genéticos. Esta abordagem colaborativa é particularmente relevante num cenário de alterações climáticas, que podem modificar a distribuição e o comportamento dos vetores ⁽⁴⁴⁾.

O modelo de cooperação internacional delineado aponta para uma abordagem holística que transcende a vigilância. As diretrizes harmonizadas para o controlo de vetores e a integração da prevenção no planeamento urbano e na gestão da água mostram uma compreensão da doença como um problema que exige ações intersectoriais. Embora a cooperação internacional seja crucial, a sua eficácia depende da capacidade de adaptação e implementação a nível nacional. A informação partilhada globalmente deve ser traduzida em ações locais e regionalmente específicas ⁽⁴⁴⁾.

Para Portugal, a vacinação, embora seja uma ferramenta promissora, tem um papel potencialmente limitado no curto prazo devido à baixa incidência atual e aos critérios de recomendação da OMS. No entanto, o seu papel pode ser relevante no futuro, especialmente em cenários de surtos localizados ou em resposta ao aumento da transmissão, o que justifica o acompanhamento contínuo dos avanços nesta área ⁽⁴⁴⁾.

A cooperação internacional fornece as ferramentas e o conhecimento para uma resposta proactiva e coordenada, a vacinação, embora uma importante inovação, é, por agora, uma ferramenta que deve ser reservada para cenários epidemiológicos específicos. A integração destas duas frentes, juntamente com o controlo químico, a vigilância entomológica e a educação comunitária, é a chave para a sustentabilidade e a eficácia das estratégias de saúde pública na prevenção e controlo do dengue ⁽⁴³⁾.

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A globalização, as mudanças climáticas e o aumento das viagens internacionais têm contribuído para a propagação de vetores e doenças associadas para áreas previamente não afetadas. Em Portugal, as alterações climáticas têm resultado em verões mais quentes e invernos mais amenos, criando condições ideais para a proliferação de vetores, especialmente mosquitos. Assim, a monitorização contínua e a implementação de estratégias eficazes de controlo de vetores de arboviroses são fundamentais para mitigar o risco de surtos; Em Portugal o programa REVIVE é a principal via de vigilância entomológica e anualmente são apresentados relatórios de dita vigilância em todo o território nacional pelo INSA ⁽³⁾.

A presença de *Ae. albopictus* continua a ser confirmada nos diferentes pontos de entrada onde em estudos anteriores já haviam sido reportados. De acordo aos dados do REVIVE 2024 a *Ae. aegypti* mantém-se confinada à ilha da Madeira, nomeadamente no aeroporto e porto do Funchal e porto do Caniçal, sendo a sua presença endémica desde 2005. Nos restantes PoE, foram registadas apenas espécies autóctones, não havendo evidência de novas introduções de espécies exóticas em 2024 ^{(15) (27) (3)}. A principal metodologia consistiu na colheita de estádios imaturos através de ovitraps e inspeção de criadouros naturais, complementada pela captura de mosquitos adultos por meio de armadilhas ^{(15) (27) (3)}.

Durante o período de estudo não foram diagnosticados casos autóctones de Dengue em Portugal continental e ilhas, tendo sido registados apenas casos importados, mas a presença de vetores da Dengue em Portugal e a progressiva expansão em novos territórios evidencia a necessidade de estratégias robustas e integradas de vigilância e controlo. Importa realçar que a disseminação de doenças transmitidas por vetores pode resultar em graves consequências para a saúde pública, incluindo altas taxas de morbilidade e mortalidade, além de um impacto económico substancial devido a custos de cuidados de saúde e perda de produtividade ⁽¹⁵⁾.

A comparação anual evidencia um reforço da vigilância em termos de diversidade detetada em 2024, apesar de uma ligeira diminuição na captura de adultos. A manutenção e alargamento do rastreio a zonas críticas, como empresas de recauchutagem e terminais de transporte, demonstra a continuidade de focos de risco e a necessidade de vigilância sustentada. A persistência de espécies invasoras, especialmente *Ae. albopictus* no continente e *Ae. aegypti* na Madeira, reforça a importância estratégica do REVIVE na prevenção de arboviroses.

Portanto, a implementação de medidas eficazes de controlo e prevenção é crucial para mitigar esses impactos e proteger a saúde da população. Além disso, a globalização e o aumento das viagens internacionais têm facilitado a disseminação de vetores e patógenos. Pessoas infetadas podem transportar doenças de uma região para outra, enquanto os próprios vetores podem ser transportados em mercadorias e veículos. Esta interconexão global aumenta o risco de introdução e disseminação de arboviroses em áreas onde anteriormente não existiam. Em Portugal, a proximidade com outras regiões europeias e a intensificação do turismo, da imigração e do comércio internacional aumentam a vulnerabilidade a estas ameaças ⁽²⁷⁾.

Os dados obtidos durante o estudo, oferecem subsídios relevantes para políticas públicas, nomeadamente na definição de zonas prioritárias de intervenção e na sensibilização comunitária. A manutenção e o fortalecimento desta vigilância têm impacto direto na prevenção de surtos de doenças transmitidas por mosquitos, alinhando-se com práticas internacionais recomendadas pela OMS e contribuindo para o avanço do conhecimento científico sobre a ecologia e o controlo de vetores em regiões não endémicas.

A presença do mosquito vetor *Ae. albopictus*, espécie exótica com características invasoras, na região norte, Algarve, Alentejo e Lisboa apontam para uma situação de estabelecimento e dispersão geográfica, representando uma situação de risco acrescido para a Saúde Pública que exige um esforço de monitorização constante, bem como medidas de controlo eficazes com vista à redução/erradicação das populações detetadas e que impeçam a dispersão deste mosquito e de outras espécies para outras regiões.

As tendências futuras na vigilância da dengue em Portugal também devem considerar o desenvolvimento e a implementação de novas tecnologias e abordagens inovadoras nos tipos de metodologias utilizadas nos diferentes programas de vigilância epidemiológica. A utilização de técnicas de vigilância baseadas em inteligência artificial e sistemas de previsão baseados em modelos climáticos têm mostrado potencial para prever surtos de dengue em regiões específicas. Estes avanços tecnológicos podem ser integrados nas estratégias nacionais já existentes, permitindo uma resposta mais eficaz e proactiva por parte das autoridades de saúde.

A implementação de técnicas de edição genética em mosquitos, como o uso de mosquitos geneticamente modificados para reduzir a reprodução de vetores, também representa uma via promissora que merece atenção. Contudo, é necessário um debate ético e uma avaliação do impacto ambiental antes que estas tecnologias possam ser amplamente adotadas.

No que diz respeito a educação comunitária a pesar das múltiplas ações desenvolvidas, a persistência de percepções incorretas evidencia a necessidade de Adaptação linguística e cultural onde as mensagens devem ser formuladas numa linguagem clara, acessível e adaptada às especificidades culturais e sociodemográficas da população alvo. A inclusão de diferentes grupos etários (crianças, idosos) e a sua representação nos materiais educativos reforça o sentimento de pertença e reconhecimento.

A interação e participação ativa necessita mais utilização de atividades lúdicas, debates em grupos, dramatizações e concursos em escolas para fomentar uma maior internalização do conhecimento e empoderamento comunitário. A exploração de plataformas digitais, como redes sociais, aplicações móveis e inteligência artificial, permite um alcance mais vasto e em tempo real, essencial em contextos de crise sanitária.

A Monitorização e avaliação contínua da eficácia da vigilância entomológica e das ações educativas deve ser constantemente monitorizada por meio de indicadores quantitativos e qualitativos, de forma a ajustar estratégias e garantir a sua pertinência.

A Capacitação profissional é imperativa garantindo a formação contínua de profissionais de saúde local e os radicados nos portos e aeroportos, educadores e líderes comunitários, gestores de empresas consideradas de ponto de entrada que são os principais vetores da mensagem educativa junto das populações.

BIBLIOGRAFIA

1. aa CMM. Distribuição de mosquitos Aedes em Portugal um Estudo de vigilância. Revista Portuguesa de Saúde Pública. 2020.
2. Infeciosas CdEdVeD. REVIVE 2023 - Culicídeos, Ixodídeos e Flebótomos: Rede de Vigilância de Vetores. Vigilância Entomológica. Lisboa: INSA. IP, Departamento de Doenças Infecciosas.
3. Cambournac CdEdVeDIDF. REVIVE 2024 - Culicídeos, Ixodídeos e Flebótomos: Rede de Vigilância de Vetores. Relatório de Vigilância Entomológica. Lisboa: INSA, IP , Departamento de Doenças Infecciosas.
4. WHO. WHO. [Online]; 2024. Acesso 24 de Junho de 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
5. Jorge SKGJ. Atualização clínica sobre Diagnóstico, tratamento e prevenção da Dengue. Ata Médica Portuguesa. 2024.
6. Moutinho SRJGAGaa. Análise espacio-temporal de infeções transmitida por mosquitos em Portugal continental: delimitação das áreas com altas taxas de notificação e concentração de vectores. XIV Congresso da Geografia Portuguesa. 2023.
7. Ricardo Parreira MSSMN. Dengue e outros arbovírus transmitidos por mosquitos: diferentes impactos na saúde humana nos dois lados do Oceano Atlântico. Anais do IHMT. 2024.
8. DGS. Plano Nacional de Prevenção e Controlo das Doenças Transmitidas por Vetores. ESTRATÉGIA Plano Nacional de Prevenção e Controlo de Doenças Transmitidas por Vetores. 2023.
9. Europe WHO. Regional framework for surveillance and control of invasive mosquito vectors and re-emerging vector-borne diseases 2014-2020. Regional framework for surveillance 2014-2020. 2020.

10. Rita Matos MGJMaa. DOENÇAS ASSOCIADAS A ARTRÓPODES VETORES E ROEDORES. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP, Departamento de Doenças Infeciosas.
11. Jesus ASPd. Estudo da seroprevalência referente à infeção por dengue da população da ilha da Madeira. Dissertação de Mestrado. Parasitologia: Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Parasitologia.
12. Organization wH. A strategic approach to tackle vector-borne diseases. GLOBAL VECTOR CONTROL RESPONSE 2017–2030. 2024.
13. Tropical 2CNdM. Anais. En: RelatórioLisboa; 2016
14. Almeida AGRSCAea. Potential mosquito vectors of arbovirus in Portugal: Species, distribution, abundance and West Nile infection. Trans R Soc Trop Med. 2018.
15. Cambournac CdEdVeDIDF. REVIVE 2022 Culicídeos e Ixodídeos. Anual. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Departamento de Doenças Infeciosas.
16. Marques BJR. Conhecimentos, opiniões e atitudes face ao uso de mosquitos geneticamente modificados: estudo transversal em adultos residentes na cidade do Funchal, Madeira. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Saúde Tropical.
17. Alves M. Ferramentas para o controlo de formas larvares de Aedes (Stegomyia) aegypti (Diptera: Culicidae) na cidade do Funchal. Dissertação. Lisboa: Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Medicina Tropical.
18. Christophers S. Aedes aegypti , o Mosquito da Febre Amarela: Sua História de Vida, Bionomia e Estrutura. Artigo. Londres: Cambridge University.
19. all CMMe. Distribuição de mosquitos Aedes em Portugal, um estudo de Vigilância Epidemiológica. Revista Portuguesa de Saúde Pública. 2020;; p. 33.
20. Carvalho P. Jornal O Público. [Online]; 2024. Acesso 14 de Fevereiro de 2025. Disponível en: <https://www.publico.pt/2024/06/14/sociedade/noticia/portugal-registou-61-casos-dengue-importados-2093971>.

21. Dueñas-López MA. *Aedes aegypti* (mosquito da febre amarela). *Aedes aegypti* (mosquito da febre amarela)..
22. Gomez-Barroso SBBFMJMdIPD. Fatores ambientais, mudanças climáticas e doenças emergentes transmitidas por mosquitos e seus vetores no sul da Europa: uma revisão sistemática. Fatores ambientais, mudanças climáticas e doenças emergentes transmitidas por mosquitos e seus vetores no sul da Europa: uma revisão sistemática..
23. Sousa CCPAFMVRR. Fauna de água doce não nativa em Portugal: Uma revisão. Fauna de água doce não nativa em Portugal: Uma revisão..
24. Nazareth T,TR,PG,GL,SG,SAC,&SCA. Strengthening the perception-assessment tools for dengue prevention: a cross-sectional survey in a temperate region (Madeira, Portugal). Strengthening the perception-assessment tools for dengue prevention: a cross-sectional survey in a temperate region (Madeira, Portugal)..
25. JESUS ASP. Dissertação de Mestre em Parasitologia Médica. IHMT: PM - Dissertações de Mestrado..
26. DGS. ESTRATÉGIA Plano Nacional de Prevenção e Controlo de Doenças Transmitidas por Vetores. Relatório. Lisboa: DGS, Departamento de Doenças Infecciosas.
27. Cambournac CdEdVeDIDF. REVIVE 2023 - Culicídeos, Ixodídeos e Flebótomos: Rede de Vigilância de Vetores. Anual. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA, IP), Departamento de Doenças Infecciosas.
28. Organisation WH. World Health Organisation. [Online]; 2012. Acesso 14 de Março de 2025. Disponible en: [https://www.who.int/publications/i/item/communication-for-behavioural-impact-\(combi\)](https://www.who.int/publications/i/item/communication-for-behavioural-impact-(combi)).
29. Organization WH. Multisectoral approach to the prevention and control of vector- borne diseases: a conceptual framework. [Online]; 2020. Acesso 2 de Janeiro de 2025. Disponible en: [https://www.who.int/publications/i/item/communication-for-behavioural-impact-\(combi\)](https://www.who.int/publications/i/item/communication-for-behavioural-impact-(combi)).

30. Nazareth T,TR,PG,GL,SG,SAC,&SCA. Strengthening the perception-assessment tools for dengue prevention: a cross-sectional survey in a temperate region (Madeira, Portugal). BMC..
31. Saúde DGd. Doenças Infecciosas Dengue em Portugal. [Online]; 2025. Disponible en: <https://www.sns24.gov.pt/pt/tema/doencas/doencas-infecciosas/dengue>.
32. Neuhaus CP. Community engagement and field trials of genetically modified insects and animals. Hastings Center Report. : p. 23-39.
33. Sallam MF,FC,PAN,&WPY. Land cover, meteorological, and socioeconomic determinants of Aedes mosquito habitat for risk mapping. International journal of environmental research and public health..
34. Weaver SC. Prediction and prevention of urban arbovirus epidemics: a challenge for the global virology community. Antiviral research..
35. Sene Amancio Zara AL,dSSM,FOES,CRG,&C. Aedes aegypti control strategies: a review. EPIDEMIOLOGIA E SERVICOS DE SAUDE. EPIDEMIOLOGIA E SERVICOS DE SAUDE..
36. Nazareth T,SCA,PG,GL,SG,AL.&TR. Impact of a dengue outbreak experience in the preventive perceptions of the community from a temperate region: Madeira Island, Portugal. PLoS Negl Trop Dis..
37. David D. Celentano SMMSMMD. Gordis Epidemiology. Sexta Edição ed. Blvd JFK, editor. Canada: ELSEVIER; 2015.
38. Seixas GGLWDVaa. Insecticide resistance is mediated by multiple mechanisms in recently introduced Aedes aegypti from Madeira Island (Portugal). Artigos em revista internacional com arbitragem científica..
39. Cunha.M.M aa. Distribuição de mosquitos Aedes em Portugal um estudo de vigiância. Revista portuguesa de Saúde Pública. 2020; 38(3).

40. WHO. WHO. [Online]; 2021. Acesso 23 de Agosto de 2024. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
41. DGS. Plano Nacional de preparação e respostas a Doenças Transmitidas por Vector. Plano Nacional de preparação e respostas a Doenças Transmitidas por Vector. 2020; V1(334).
42. Sousa CA CMGVBMA. Ongoing outbreak of dengue type 1 in the Autonomous Region of Madeira Portugal. Ongoing outbreak of dengue type 1 in the Autonomous Region of Madeira Portugal. : p. 88.
43. WHO. WHO. [Online]; 2020. Acesso 16 de Maio de 2020.
44. Carvalho RG MLFRM. vectors of dengue viruses. vectors of dengue viruses. : p. 54:77.
45. Caminade C TJMSHJBMSTea. Global risk model for vector-borne transmission of Zika virus reveals the role of El Niño. Global risk model for vector-borne transmission of Zika virus reveals the role of El Niño. : p. 77.
46. Vontas J KEPNMETA. Ranson H. Insecticide resistance in the major dengue vectors Aedes albopictus and Aedes aegypti. Ranson H. Insecticide resistance in the major dengue vectors Aedes albopictus and Aedes aegypti. : p. ;6(6).
47. Organization WH. Vector-borne diseases. 2021. [Online]; 2021. Acesso 23 de Março de 2021. Disponible en: : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
48. ORGANIZATION. WH. Vector-borne diseases. [Online]; 2024. Acesso 24 de Junho de 2024. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.
49. 2021 WHOVbd. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. [Online]; 2019. Acesso 2019 de Maio de 2019. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>.

50. Portugal OdMd. Atualização clínica sobre diagnóstico, tratamento e prevenção da Dengue. Ata Médica Portuguesa. Portugal: Ordem dos Médicos de Portugal. Acta Med Port 2024.
51. INSA eR. deteção atempada de mosquitos exóticos e vírus transmitidos por vetores com impacto em Saúde Pública. Boletim Epidemiológico. : p. 4.
52. Ricardo Parreira MSeMNI. Dengue e outros arbovírus transmitidos por mosquitos: diferentes impactos na saúde humana nos dois lados do Oceano Atlântico. Anais do IHMT. : p. 14.

9. ANEXOS

9.1 **Anexo 1:** Armadilha tipo CDC light trap utilizado nas colheitas de mosquitos adultos



9.2 Anexo 2: Armadilha BG Sentinel trap usado para captura de mosquitos adultos



9.3 Anexo 3: Ovitrap atrai mosquitos adultos fêmeas na fase da ovoposição



9.4 **Anexo 4:** Ovicup com fitas de oviposição, atrai mosquitos fêmeas para postura de ovos

