

_título:

REVIVE 2023

Culicídeos, Ixodídeos e Flebótomos

_subtítulo:

Rede de Vigilância de Vetores

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge
Administrações Regionais de Saúde
Direções Regionais da Saúde
Direção-Geral da Saúde

_edição:

_INSA, IP

_Autores: Departamento de Doenças Infecciosas

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Doutor Francisco Cambournac

_local / data:

_Lisboa

_abril 2024



Instituto **Nacional de Saúde**
Doutor Ricardo Jorge



Catálogo na publicação:

PORTUGAL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP

REVIVE 2023 - Culicídeos, Ixodídeos e Flebótomos: Rede de Vigilância de Vetores / Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas
Doutor Francisco Cambournac. - Lisboa : Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP, 2024. - 82 p. : il.

© Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP 2024

Título: REVIVE 2023 - Culicídeos, Ixodídeos e Flebótomos: Rede de Vigilância de Vetores

Autor: Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac

Editor: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA, IP)

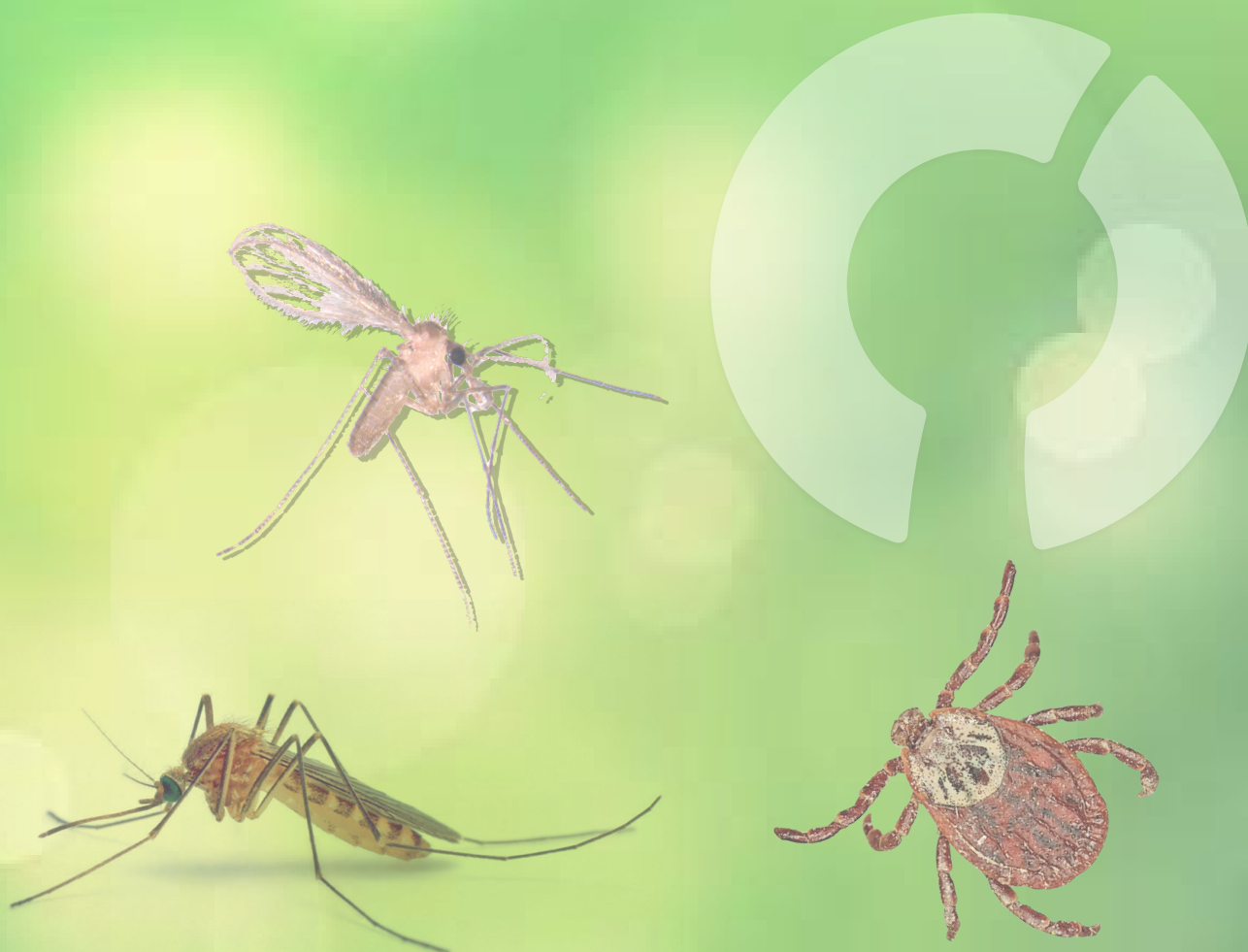
Coordenação técnica editorial: Elvira Silvestre

Composição gráfica: Rodrigo Jorge

Lisboa, abril de 2024

© Foto de capa - Flebótomo fêmea / Fátima Amaro (CEVDI)

Reprodução autorizada desde que a fonte seja citada, exceto para fins comerciais.





Instituto **Nacional de Saúde**
Doutor Ricardo Jorge



Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge

Av. Padre Cruz 1649-016 Lisboa
t: 217 519 200 @: info@insa.min-saude.pt

_título:

REVIVE 2023

Culicídeos, Ixodídeos e Flebótomos

_subtítulo:

Rede de Vigilância de Vetores

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge
Administrações Regionais de Saúde
Direções Regionais da Saúde
Direção-Geral da Saúde

_edição:
INSA, IP

_Autores: Departamento de Doenças Infecciosas

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Doutor Francisco Cambournac

_local / data:
Lisboa
abril 2024

Índice

REDE DE VIGILÂNCIA DE VETORES – REVIVE	5
I. REVIVE 2023 – Culicídeos	7
1. Mosquitos e agentes transmitidos	9
2. Metodologias REVIVE	12
3. Resultados REVIVE 2023	14
3.1. Esforço de Captura	14
3.1.1. Concelhos	14
3.1.2. Pontos de Entrada	14
3.2. Espécies identificadas	18
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	32
4. Conclusões	33
II. REVIVE 2023 – Ixodídeos	35
1. Carraças e agentes transmitidos	37
2. Metodologias REVIVE	43
3. Resultados REVIVE 2023	45
3.1. Esforço de Captura	45
3.1.1. Carraças em fase parasitária	47
3.1.1.1. Homem	47
3.1.1.2. Animais	47
3.1.2. Carraças em fase de vida livre	47
3.2. Espécies identificadas	48
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	54
4. Conclusões	56
III. REVIVE 2023 – Flebótomos	57
1. Flebótomos e agentes transmitidos	59
2. Metodologias REVIVE	63
3. Resultados REVIVE 2023	65
3.1. Esforço de Captura	65
3.1.1. Concelhos	65
3.2. Espécies identificadas	66
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	72
4. Conclusões	73
IV. Equipas REVIVE	74

Índice de figuras e quadros

Figura 1: Ciclo de vida dos culicídeos.....	10
Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2023 e em 2011-2022.....	16
Figura 3: Distribuição geográfica de <i>Culex pipiens</i>	20
Figura 4: Distribuição geográfica de <i>Ochlerotatus caspius</i>	21
Figura 5: Distribuição geográfica de <i>Culex theileri</i>	22
Figura 6: Distribuição geográfica de <i>Culiseta longiareolata</i>	23
Figura 7: Distribuição geográfica de <i>Culex univittatus</i>	24
Figura 8: Distribuição geográfica de <i>Culex modestus</i>	25
Figura 9: Distribuição geográfica de <i>Anopheles maculipennis</i> s.l.....	26
Figura 10: Distribuição geográfica de <i>Aedes aegypti</i>	28
Figura 11: Distribuição geográfica de <i>Aedes albopictus</i>	30
Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos.....	37
Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2023 e em 2011-2022.....	45
Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.....	46
Figura 15: Período de atividade das espécies de carraças mais importantes em Saúde Pública.....	49
Figura 16: Distribuição geográfica de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	50
Figura 17: Distribuição geográfica de <i>Ixodes ricinus</i>	51
Figura 18: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma lusitanicum</i>	52
Figura 19: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma marginatum</i>	53
Figura 20: Ciclo de vida dos flebótomos.....	60
Figura 21: Concelhos onde foram realizadas colheitas de flebótomos em 2023 e em 2016-2022.....	65
Figura 22: Distribuição geográfica de <i>Phlebotomus</i> spp.....	66
Figura 23: Distribuição geográfica de <i>Phlebotomus ariasi</i>	67
Figura 24: Distribuição geográfica de <i>Phlebotomus papatasi</i>	68
Figura 25: Distribuição geográfica de <i>Phlebotomus perniciosus</i>	69
Figura 26: Distribuição geográfica de <i>Phlebotomus sergenti</i>	70
Figura 27: Distribuição geográfica de <i>Sergentomyia minuta</i>	71
Quadro 1: Colheitas e espécies identificadas em Pontos de Entrada.....	17
Quadro 2: Agentes infecciosos transmitidos por ixodídeos presentes ou em risco de emergir em Portugal.....	39
Quadro 3: Abundância relativa das espécies identificadas em 2023.....	49
Quadro 4: Espécies de <i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i> detetadas em ixodídeos colhidos em hospedeiros e na vegetação.....	55

REDE DE VIGILÂNCIA DE VETORES **REVIVE**

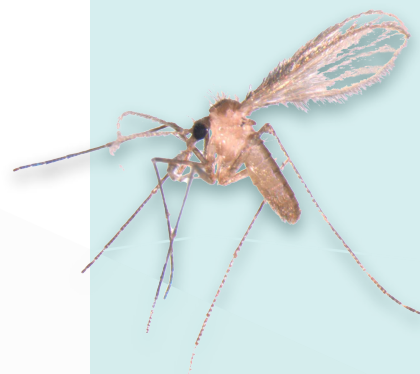
O programa REVIVE (Rede de Vigilância de Vetores) resulta de protocolo entre a Direção-Geral da Saúde, as Administrações Regionais de Saúde do Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, a Direção Regional de Saúde da Madeira, a Direção Regional de Saúde dos Açores e o Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.

O ano de 2023 representa o 16.º ano do programa REVIVE (2008-2025).

No âmbito do REVIVE é realizada a vigilância entomológica em mosquitos (Culicidae), carraças (Ixodidae) e flebótomos (Psychodidae).

O programa REVIVE resulta da cooperação interinstitucional e tem contribuído para um conhecimento sistemático da fauna de culicídeos, de ixodídeos e de flebótomos de Portugal e do seu potencial papel de vetor, constituindo uma componente dos programas de vigilância epidemiológica indispensável à avaliação do risco de transmissão de agentes patogénicos transmitidos por vetores.

Nesta publicação apresentam-se, de uma forma resumida, os resultados da vigilância de mosquitos, carraças e de flebótomos realizada em 2023 em todas as regiões do país, dando ênfase aos mapas de presença e ausência das espécies de mosquitos e carraças que têm, ou podem vir a ter, importância em Saúde Pública em Portugal.





REVIVE 2023

Culicídeos

DGS – Divisão de Saúde Ambiental

ARS – Administrações Regionais de Saúde do Alentejo, Algarve, Centro,
Lisboa e Vale do Tejo e Norte

DRS – Direção Regional da Saúde da Madeira

DRS – Direção Regional da Saúde dos Açores

INSA/DDI – Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Doutor
Francisco Cambournac

Autores: Hugo Osório, Líbia Zé-Zé, Fátima Amaro, Manuel Silva, Inês Freitas,
Patrícia Soares, Maria João Alves



1. Mosquitos e agentes transmitidos

Os mosquitos ou culicídeos são insetos que pertencem ao filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Diptera, subordem Nematocera, família Culicidae. A família Culicidae divide-se em três subfamílias, Anophelinae, Culicinae e Toxorhynchitinae, nas quais se reconhecem cerca de 3500 espécies e subespécies distribuídas por 43 géneros¹.

A sistemática dos mosquitos é complexa e tem sido continuamente sujeita a revisões que incluem a adição de novos *taxa* e a modificação e/ou remoção de outros desde o início das primeiras revisões taxonómicas². O catálogo mundial da família Culicidae é atualmente mantido pela *Walter Reed Biosystematics Unit* em Washington DC (<http://wrbu.si.edu>).

As espécies com importância em Saúde Pública, com capacidade vetorial, pertencem às subfamílias Anophelinae e Culicinae.

Tal como outros dípteros, os mosquitos são insetos que exibem metamorfoses completas passando pelos estádios de ovo, larva e pupa que são anatomicamente diferentes do inseto adulto, têm outro tipo de alimentação e ocupam habitats diferentes.

Os mosquitos adultos têm a probóscide (aparelho bucal) longa e flexível, sendo, nas fêmeas, adaptada à perfuração de tegumentos para obtenção da refeição sanguínea.

O ciclo de vida dos mosquitos compreende necessariamente uma fase aquática, relativa às formas imaturas, ovo, quatro estádios larvares e pupa e uma fase terrestre/aérea correspondente ao mosquito adulto (**Figura 1**). As fêmeas de mosqui-

tos colocam 50 a 300 ovos por postura, sendo o número e a forma da postura dependente da espécie e do estado fisiológico da fêmea. A postura pode ser efetuada sobre a superfície da água ou em locais húmidos que posteriormente serão inundados. Os mosquitos exploram uma grande variedade de habitats aquáticos para o desenvolvimento das fases imaturas, estando a maioria das espécies de mosquitos apenas adaptada a criadouros de água doce.

Algumas espécies de mosquito são invasoras tendo uma elevada capacidade de colonizar novos territórios. Uma espécie invasora é uma espécie exótica que se estabelece e prolifera dentro de um ecossistema e cuja introdução causa, ou é provável que cause, impacto económico, ambiental ou na Saúde Pública. São espécies adaptadas às atividades humanas, podendo ser consideradas domésticas, sendo introduzidas principalmente através do transporte global de bens comerciais, por dispersão passiva. As espécies invasoras e a sua ocorrência estão associadas ao fenómeno de globalização, com o aumento da frequência e volume dos transportes comerciais e deslocações humanas, e favorecimento ambiental para o estabelecimento destas espécies pelas alterações climáticas.

Mosquitos invasores em determinadas localizações geográficas podem representar uma ameaça à Saúde Pública.

As espécies do género *Aedes* são as mais frequentes e importantes dadas as suas características bio-ecológicas e a sua competência vetorial para vários agentes com importância em Saúde Pública e veterinária, destacando-se os vírus chikungunya, dengue e Zika. Cinco espécies deste género encontram-

¹ Harbach, RE, Howard, TM. Mosquito Classification. The Walter Reed Biosystematics Unit. [Online] 2010. [Cited: Abril, 17, 2018.] <http://wrbu.si.edu/index.html>.

² Stone, Alan, Knight, Kenneth L, Starcke, Helle. s.l. A Synoptic Catalog of the Mosquitoes of the World (Diptera, Culicidae): The Thomas Say Foundation, Entomological Society of America, 1959, Entomological Society of America, p. 358.

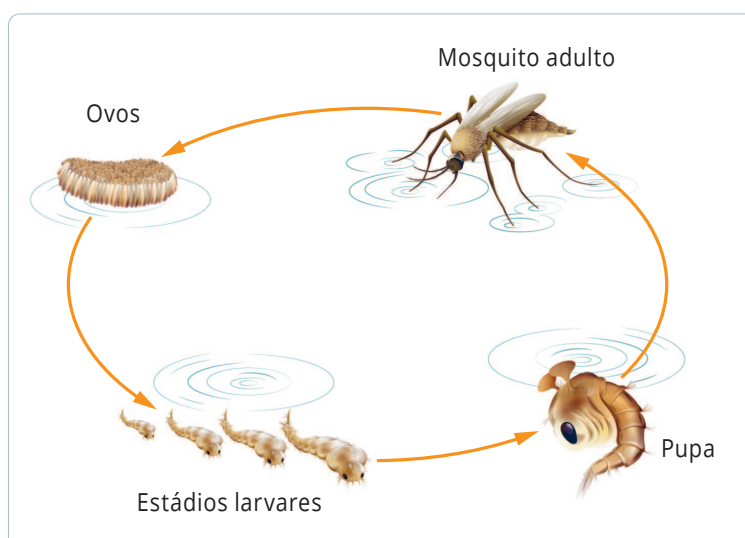


Figura 1: Ciclo de vida dos culicídeos.

-se já estabelecidas e em proliferação na Europa, nomeadamente *Aedes albopictus*, *Ae. aegypti*, *Ae. japonicus*, *Ae. koreicus*, e *Ae. atropalpus*³.

Na última década tem sido observado um aumento considerável na disseminação do mosquito tigre asiático *Ae. albopictus*, detetado pela primeira vez em Portugal em 2017, e em contínua expansão na região europeia.

Os mosquitos representam o grupo de artrópodes mais importante do ponto de vista médico e veterinário pelo facto de serem vetores de importantes doenças.

A malária, várias arboviroses e filaríoses linfáticas causam anualmente elevada morbilidade e mortalidade.

Em 2022 foram estimados 249 milhões de novos casos de malária em 85 países endémicos e áreas

a nível mundial, o que representa um aumento relativamente a 2021, de 5 milhões⁴.

Mais de 120 milhões de pessoas são anualmente afectadas por filaríoses linfáticas e cerca de 893 milhões de pessoas em 49 países estão em risco de serem infectadas por este helminta transmitido por mosquitos e requerem terapia preventiva para impedir a propagação desta infeção parasitária⁵.

Nos arbovírus (*arthropod-borne viruses*), dengue é a mais importante infeção viral transmitida por mosquitos. Nas últimas décadas a incidência de dengue cresceu dramaticamente em todo o mundo, estimando-se que mais de 2,5 mil milhões de pessoas (50% da população mundial) se encontrem em risco de contrair dengue e que ocorram 100-400 milhões de infeções todos os anos⁶. A febre-amarela, apesar da vacina altamente eficaz, provoca 200 000 casos e 30 000 mortes por ano, número que tem

³ Medlock JM, Hansford KM, Versteirt V, Cull B, Kampen H, Fontenille D, Hendrickx G, Zeller H, Van Bortel W, Schaffner F. An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. Bull Entomol Res. 2015 Dec;105(6):637-63. doi: 10.1017/S0007485315000103. Epub 2015 Mar 25. Review. PubMed PMID: 25804287.

⁴ World Health Organization (WHO). World malaria report 2023. Switzerland : WHO Library Cataloguing-Publication Data, 2023. ISBN 978-92-4-008617-3 (electronic version).

⁵ World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 13, 2021.] http://www.who.int/lymphatic_filariasis/en/.

⁶ World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 13, 2021.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>

vindo a aumentar nas últimas duas décadas devido, sobretudo, a fatores sociais e ecológicos, como migrações populacionais, desflorestação, urbanização e alterações climáticas⁷. A encefalite japonesa, a mais comum encefalite viral transmitida por mosquitos nos países asiáticos, tem uma casuística de 50 000 casos anuais⁸. A infecção por vírus *West Nile* tem um elevado impacto em países onde é ou se tornou endémico⁹. Nas últimas duas décadas os surtos epidémicos do vírus *West Nile* na Europa e bacia mediterrânica têm vindo a aumentar¹⁰. O vírus chikungunya, arbovírus que causa febre e dores articulares intensas, atingiu proporções epidémicas entre 2005-2007 quando foram registados 1,25 milhões de casos em ilhas do Oceano Índico e na Índia, assim como surtos em Itália com mais de duas centenas de casos em 2007 e 2017. A propagação explosiva deste vírus tem vindo a observar-se desde 2013, a partir da região das Caraíbas para toda a América Latina com dezenas de milhares de casos registados¹¹. O vírus Zika, depois de emergir a partir de 2007 na Micronésia, Polinésia e outras ilhas da Oceania, foi introduzido no Brasil, onde se estima que tenham ocorrido entre 0,5 e 1,5 milhões de casos em 2015, e está atualmente presente em 33 países da América Central e do Sul. A possibilidade de as infeções por vírus Zika estarem associadas a mal-formações congénitas, como a microcefalia, e a outras alterações neurológicas, levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) a declarar emergência mundial de Saúde Pública¹².

O neurotropismo e o potencial teratogénico deste vírus foi confirmado posteriormente.

As incidências determinadas e estimadas pela OMS demonstram o impacto dos mosquitos na Saúde Pública global e evidenciam a importância da entomologia médica aplicada ao estudo desta família de insetos.

⁷ World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 13, 2021.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>

⁸ Go YY, Balasuriya UB, Lee CK. Zoonotic encephalitides caused by arboviruses: transmission and epidemiology of alphaviruses and flaviviruses. *Clinical and experimental vaccine research*. 2014, Vols. 3 (1): 58-77.

⁹ Papa A. Emerging arboviral human diseases in Southern Europe. *J Med Virol*. 2017 Aug; 89 (8): 1315-1322.

¹⁰ Brugman VA, Hernández-Triana LM, Medlock JM, Fooks AR, Carpenter S, Johnson N. The Role of *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) in Virus Transmission in Europe. *Int J Environ Res Public Health*. 2018 Feb 23; 15 (2).

¹¹ Charrel RN, Leparco-Goffart I, Gallian P, Lamballerie X. Clinical Globalization of Chikungunya: 10 years to invade the world. *Microbiology and Infection*, July, 2014. 10.1111/1469-0691.12694

¹² OMS, 2016. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204718/1/zikasitrep_31Mar2016_eng.pdf?ua=1

2. Metodologias REVIVE

Os programas que envolvem a investigação e vigilância de espécies de mosquitos estão, normalmente, focados no estudo das fases imaturas. Por outro lado, os programas que pretendem estudar a sua capacidade vetorial incidem, sobretudo, nos mosquitos adultos.

No âmbito do REVIVE pretende-se, não só vigiar a presença/ausência de espécies vetoras, mas também avaliar a transmissão de flavivírus, sendo assim objecto de vigilância tanto mosquitos adultos (terrestres/voadores) como os estádios imaturos (aquáticos). Os métodos usados no âmbito do REVIVE são anualmente revistos, mantidos ou melhorados, com a participação dos responsáveis e técnicos das regiões e do CEVDI/INSA.

Colheitas

Nas colheitas de mosquitos adultos são utilizadas armadilhas tipo CDC *light trap* e BG *Sentinel trap*, ou Mosquitaire e *Vector trap*, iscadas ou não com CO₂ (ou outro tipo de atrativo aconselhado pelos fornecedores), assim como aspiradores.

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.

As regiões de saúde garantem os equipamentos para registo de temperaturas mínimas e máximas, humidade relativa e georeferência.

Os Boletins são submetidos electronicamente através da plataforma REDCap em <https://survey-insa.min-saude.pt/redcap/surveys/?s=EKHCJK9JYR&>.

O REDCap (*Research Electronic Data Capture*) 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.

A periodicidade da amostragem é variável de acordo com os objectivos dos projetos. Em Portugal continental, o período mais significativo para a presença de mosquitos ocorre de maio a outubro, tendo sido este período selecionado para as colheitas, não excluindo, no entanto, a probabilidade, cada vez maior, de ocorrência de mosquitos noutros períodos do ano devido às alterações climáticas. Nos portos e aeroportos a vigilância decorre de janeiro a dezembro. As seleções de locais e calendários de colheitas são feitas pelas respetivas regiões que informam o CEVDI/INSA antes das saídas de campo para programação da chegada de material.

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 que 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.

Identificação

Os mosquitos no estágio adulto recebidos no laboratório são identificados à espécie. 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.

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 detecção de flavivírus por pesquisa directa da presença de RNA viral por RT-PCR.

Dada a relevância dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Ae. albopictus* como vectores 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.

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.

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.

Mensalmente, durante a época de colheitas, que decorre de maio a outubro, eram enviados, por correio electrónico, 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, eram enviados balanços bimestrais pelo mesmo meio. Atualmente os responsáveis técnicos das entidades REVIVE têm acesso à plataforma REDCap para consulta dos resultados das colheitas e identificação.

No primeiro trimestre de cada ano o CEVDI/INSA prepara um Relatório Técnico, que é enviado a cada uma das regiões, com resultados da época

de colheitas e trabalho laboratorial de identificação de mosquitos e pesquisa de arbovírus, em relação ao ano anterior.

Em abril de cada ano, com excepção 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 em www.insa.min-saude.pt.

Periodicamente os resultados do REVIVE são apresentados em reuniões ou revistas científicas, com a co-autoria da Equipa REVIVE.

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. 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.

As ações de formação REVIVE – Mosquitos ocorreram em 2008 (1.º protocolo), anualmente de 2011 a 2015 (2.º protocolo) e bienalmente desde 2016 (3.º protocolo) tendo contado com a participação de 198 formandos de todas as regiões do país. Em 2021 a formação REVIVE – Mosquitos decorreu na plataforma *Teams* com a participação remota de 141 assistentes. Em 2022 e 2023, de acordo com o 4.º protocolo, a formação REVIVE – Mosquitos passou a ter formato híbrido / *Teams* (meio dia) e presencial (um dia) e contou com 21 participantes em cada ano.

A informação sobre as ações de formação REVIVE está disponível em www.insa.min-saude.pt.

3. Resultados REVIVE 2023

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 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.

Os locais, assim como 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.

3.1.1. Concelhos

Em 2023 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos em 231 concelhos (Figura 2).

O esforço de captura por concelho (número de colheitas) de mosquitos adultos foi em média de 8 [1-47], de mosquitos imaturos de 14 [1-103] 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 (boletins) 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.

No período de 2011-2022 foram feitas colheitas de mosquitos adultos e/ou imaturos num total de 297 concelhos de Portugal Continental e Madeira (Figura 2).

No período de 2011-2022 o esforço de captura de mosquitos adultos foi em média de 16,7 [1-702] e de mosquitos imaturos de 41,6 [1-717] colheitas/concelho. No mesmo período em 17985 colheitas de mosquitos adultos foram capturados 119256 mosquitos e em 23830 colheitas de imaturos foram recolhidas 322413 larvas e pupas de mosquito. Nas regiões com planos de monitorização de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* foram vigiadas 110781 ovitraps e contados 253713 ovos de mosquitos no período de 2017 a 2022.

3.1.2. Pontos de Entrada

O Regulamento Sanitário Internacional (RSI), D.R. 1.^a série, N.º 16, de 23 de janeiro de 2008, preconiza, nos Anexos 1 e 5, 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”¹³.

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.

¹³ <http://www.euro.who.int/en/health-topics/emergencies/international-health-regulations/points-of-entry>

A metodologia mais adequada, sugerida pela OMS e ECDC, para vigilância dos PoE é a utilização de *ovitrap*s para colheita de estádios imaturos de mosquitos. As *ovitrap*s são particularmente úteis na deteção precoce de novas introduções/infestações de mosquitos com origem em actividades comerciais.

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.

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.

Em 2023 a vigilância em PoE foi feita recorrendo, sobretudo, à colheita de estádios imaturos em *ovitrap*s ou criadouros naturais (4865 prospecções) e de mosquitos no estádio adulto (542 armadilhas/noite) com 5450 mosquitos identificados nestes locais.

Nos PoE, em 2023, foram identificadas nove espécies de mosquitos, duas delas exóticas/invasoras nomeadamente *Ae. aegypti* e *Ae. albopictus* (**Quadro 1**).

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).

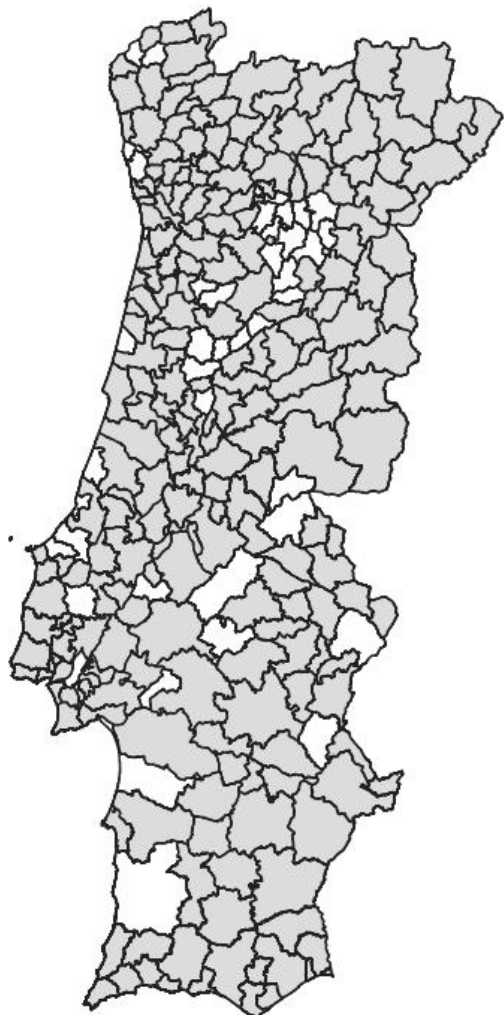
No exterior da empresa de recauchutagem de pneus, no concelho de Penafiel no Norte, continua a ser identificado *Ae. albopictus* (detetado na empresa pela primeira vez em 2017).

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 se detetou pela primeira vez *Ae. albopictus* na região de Lisboa, esta espécie foi identificada num terminal rodoviário internacional.

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

2023



2011-2022

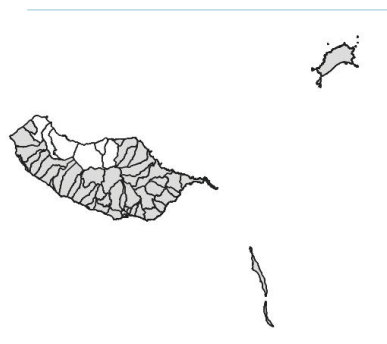
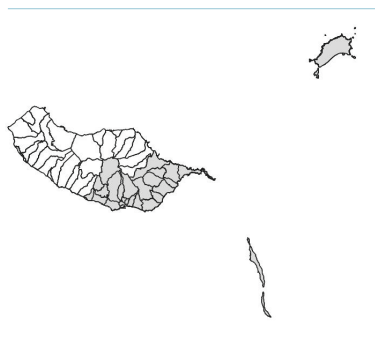
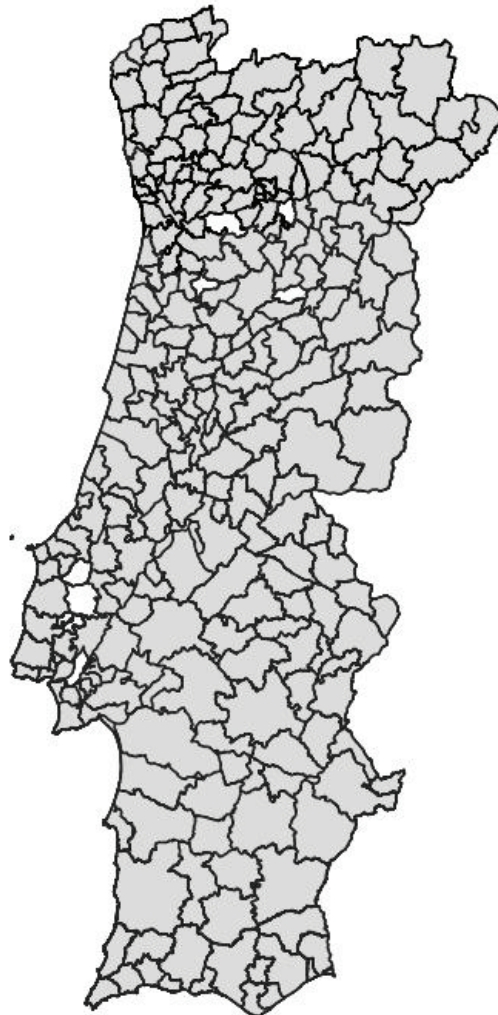


Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2023 e em 2011-2022.

Quadro 1: Colheitas e espécies identificadas em Pontos de Entrada

Pontos de Entrada	Prospeções Imaturos/ Adultos	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Anopheles maculipennis</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex univittatus</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>	<i>Ochlerotatus derritus</i>
AEROPORTOS										
LISBOA	40/22				X	X	X	X	X	
FARO	362/9				X	X		X	X	X
MADEIRA	690/88	X				X				
PORTO	48/22									
PORTO SANTO	190/0									
AERÓDROMO										
CASCAIS	119/40				X	X				
ÉVORA	62/5				X	X				
PORTOS										
AVEIRO	130/30				X	X				
CANIÇAL	361/89	X				X				
FARO	96/1		X		X					
FIGUEIRA DA FOZ	49/30				X	X		X	X	
FUNCHAL	442/92	X			X	X				
LEIXÕES	15/27			X	X	X				
LISBOA	326/1				X	X				
LISBOA BASE NAVAL	252/2				X	X			X	
PORTIMÃO	44/10					X				
PORTO SANTO	108/1									
SETÚBAL	311/13					X			X	
SINES	70/0				X					
VIANA DO CASTELO	15/16				X	X				
VILA REAL DE STº ANTÓNIO	25/18					X			X	
OUTROS PONTOS DE ENTRADA										
ALENTEJO	121/7				X					
ALGARVE	22/0				X					
LVT MARINA CASCAIS	188/0				X	X				
LVT RECAUCHUTAGENS	146/0				X					
LVT INDÚSTRIA AERONÁUTICA	10/5					X			X	
LVT TERMINAL RODOVIÁRIO	30/10		X		X	X				
NORTE RECAUCHUTAGEM	594/0		X		X	X				
TOTAL	4865/542	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3.2. Espécies identificadas

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.

A espécie exótica/invasora *Ae. aegypti* foi identificada na ilha da Madeira onde está registada a sua presença desde 2005 ¹⁴.

A espécie de mosquito invasora *Ae. albopictus* foi detetada no âmbito do REVIVE pela primeira vez em setembro de 2017 numa empresa de recauchutagem no concelho de Penafiel, norte de Portugal. Esta empresa, com comércio internacional, é classificada como um ponto de entrada (*Point of Entry* – PoE), estando incluída na lista de PoE sob vigilância REVIVE desde junho de 2017 de acordo com as indicações preconizadas pelo ECDC (*European Centre for Disease Prevention and Control*) ¹⁵. Em 2022 a vigilância de *Ae. albopictus* decorreu de março a dezembro na empresa de recauchutagem e arredores. 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. Nas inspeções à rede de *ovitraps* no local foram identificados ovos (99,9% em *ovitraps* no perímetro exterior da empresa (600 metros).

O mosquito *Ae. albopictus* foi também identificado no concelho de Loulé, Algarve, no âmbito do REVIVE em julho de 2018, o que igualmente desen-

cadeou uma resposta por parte das autoridades de Saúde Pública a nível local, regional e nacional. Em 2022 a monitorização de *Ae. albopictus* decorreu de janeiro a dezembro. Foram identificados mosquitos adultos e ovos de *Ae. albopictus* no período de abril a dezembro de 2022 nos concelhos de Loulé, Faro, Tavira, Olhão, São Brás de Alportel e Albufeira.

Em 2022 *Ae. albopictus* foi também identificado pela primeira vez, na forma de ovos, no concelho de Mértola, Alentejo.

Em setembro de 2023 foi rececionado um alerta de deteção de *Ae. albopictus* em Lisboa que se confirmou.

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 vai exigir um esforço de monitorização constante, bem como medidas de controlo eficazes com vista à erradicação das populações detetadas e que impeçam a dispersão deste mosquito para outras regiões.

Aedes albopictus é uma espécie invasora, com origem no Sudeste Asiático, que tem vindo a dispersar-se globalmente através do transporte passivo de ovos em atividades comerciais, nomeadamente o comércio global de pneus usados e plantas ornamentais ¹⁶. Na Europa, a primeira deteção deste mosquito ocorreu na Albânia em 1979 e atualmente encontra-se em dispersão em vários países europeus ¹⁷.

¹⁴ Margarita Y.; Santos Grácio AJ, Lencastre I, Silva AC, Novo T, Sousa C. First record of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) in Madeira Island - Portugal (Portuguese, English abstract). *Acta Parasitológica Portuguesa* 2006, 13, 59–61.

¹⁵ ECDC – European Centre for Disease Control (2012) Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe. ECDC. Stockholm. Acessível online: <http://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/TER-Mosquito-surveillance-guidelines.pdf>

¹⁶ Benedict MQ, Levine RS, Hawley WA, Lounibos LP. Spread of the tiger: global risk of invasion by the mosquito *Aedes albopictus*. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2007, 7, 76–85.

¹⁷ Medlock J, Hansford K, Versteirt V, Cull B, Kampen H, Fontenille D, Hendrickx G, Zeller H, Van Bortel W, Schaffner F. An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bull Entomol Res* 2015, 105, 637–663

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* ^{18,19,20,21}.

Abaixo e nas páginas seguintes descrevem-se as espécies identificadas e com importância em Saúde Pública, ou por serem vetores de doença ou por serem incomodativas para a população, a sua abundância e a respetiva distribuição geográfica nas colheitas realizadas em 2023 e no total de 2011 a 2022.

Para além das espécies apresentadas nos mapas foram ainda identificadas outras espécies com abundâncias relativas inferiores a 1% e/ou com pouca expressão como vetores de agentes etiológicos, nomeadamente, *Culiseta annulata*, *Culex hortensis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. territans*, *Ochlerotatus detritus* e *Oc. geniculatus*.

Os mapas de Presença/Ausência representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas, tanto de mosquitos adultos como de imaturos, e a azul os concelhos onde foram identificadas as espécies. Nos concelhos representados a branco não foram realizadas colheitas.

Os mapas à esquerda dizem respeito às colheitas realizadas em 2023 e os da direita ao total das colheitas de 2011 a 2022.

- ¹⁸ Calba C, Guerbois-Galla M, Franke F, Jeannin C, Auzet-Caillaud M, Grard G, Pigaglio L, Decoppet A, Weicherding J, Savaill MC, Munoz-Riviero M, Chaud P, Cadiou B, Ramalli L, Fournier P, Noël H, De Lamballerie X, Paty MC, Leparc-Goffart I. Preliminary report of an autochthonous chikungunya outbreak in France, July to September 2017. *Euro Surveill.* 2017 Sep; 22 (39).
- ¹⁹ Manica M, Guzzetta G, Poletti P, Filipponi F, Solimini A, Caputo B, Della Torre A, Rosà R, Merler S. Transmission dynamics of the ongoing chikungunya outbreak in Central Italy: from coastal areas to the metropolitan city of Rome, summer 2017. *Euro Surveill.* 2017, 22.
- ²⁰ La Ruche G, Souarès Y, Armengaud A, Peloux-Petiot F, Delaunay P, Desprès P, Lenglet A, Jourdain F, Leparc-Goffart I, Charlet F, Ollier L, Mantey K, Mollet T, Fournier JP, Torrents R, Leitmeyer K, Hilairat P, Zeller H, Van Bortel W, Dejour-Salamanca D, Grandadam M, Gastellu-Etchegorry M. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Euro Surveill.* 2010 Sep 30;15(39):19676. PMID: 20929659.
- ²¹ Cochet A, Calba C, Jourdain F, Grard G, Durand G A, Guinard A, Investigation team, Noël H, Paty M, Franke F. Autochthonous dengue in mainland France, 2022: geographical extension and incidence increase. *Euro Surveill.* 2022;27(44):pii=2200818.

Culex (Culex) pipiens Linnaeus, 1758

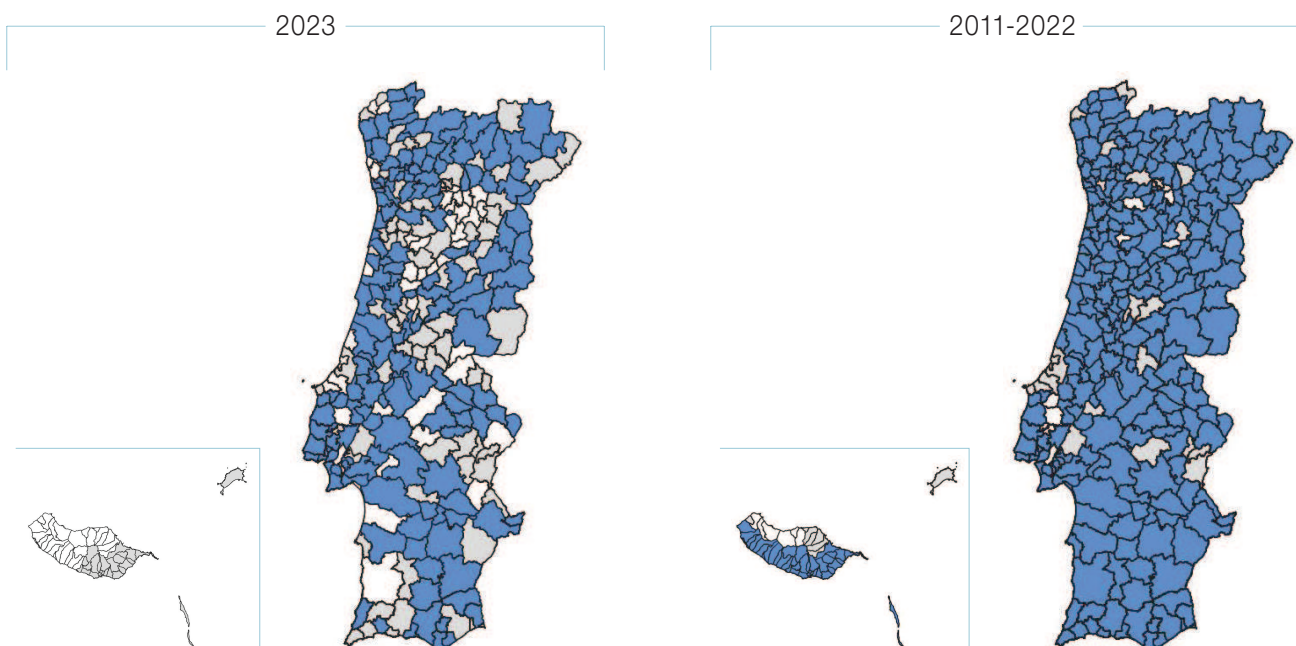


Figura 3: Distribuição geográfica de *Culex pipiens*.

Culex pipiens é a espécie nominal do complexo *pipiens*. É uma espécie Paleártica, encontrando-se também nas sub-regiões este e sul-africana e na América do Norte e do Sul.

Culex pipiens é extremamente comum em Portugal, estando abundantemente distribuído em todas as regiões. Apresenta elevada capacidade de adaptação ecológica. Os criadouros são ambientes aquáticos temporários ou permanentes, podendo apresentar-se muito poluídos e ricos em matéria orgânica ou límpidos. É uma espécie abundante durante o Verão e Outono, iniciando-se a atividade dos adultos na Primavera. As fêmeas invernam abrigadas em interiores de habitações nos lugares mais escuros e em cavidades naturais. É uma espécie considerada primariamente ornitófila, embora esteja demonstrado que se alimenta de outros vertebrados de sangue quente, incluindo humanos.

Culex pipiens está envolvido na circulação de vários arbovírus na natureza, nomeadamente o vírus *West Nile*.

Esta espécie foi identificada todos os meses de colheita, de maio a outubro, com maior abundância nas colheitas de adultos realizadas em junho, julho e agosto.

A abundância relativa de *Cx. pipiens* determinada no REVIVE 2023 foi de 43,5% em mosquitos adultos e de 43,2% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2022 foi de 53,8% *Cx. pipiens* adultos e 33,9% imaturos.

A elevada abundância e pequena diferença na amostragem entre estádios corroboram as características doméstica e cosmopolita que são típicas desta espécie.

Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius Pallas, 1771

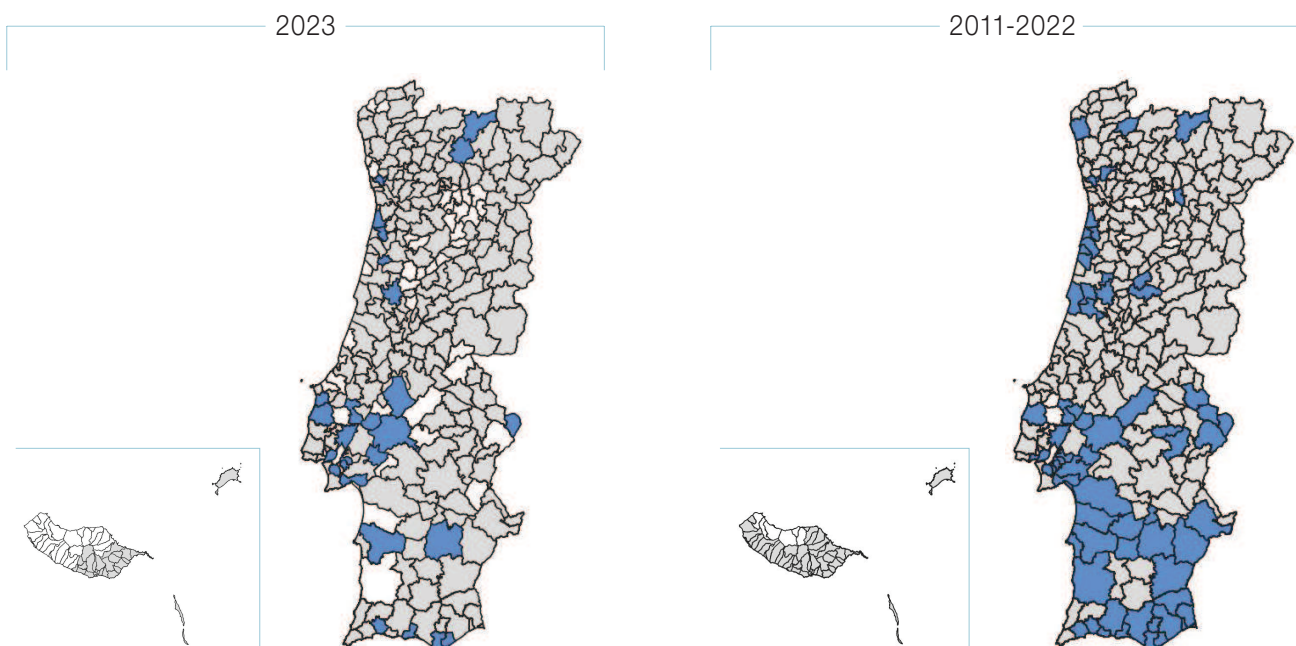


Figura 4: Distribuição geográfica de *Ochlerotatus caspius*.

Ochlerotatus caspius é uma espécie amplamente distribuída na região Paleártica.

Ochlerotatus caspius é um mosquito halofílico abundante nas regiões húmidas do litoral, como estuários, salinas e regiões pantanosas. As larvas estão presentes em criadouros de água salobra onde a presença de vegetação abundante é comum. Os adultos estão presentes o ano todo, mas são muito abundantes na primavera e nos meses de verão. Apresenta várias gerações por ano, hibernando no estágio de ovo. As fêmeas são extremamente agressivas, picando todos os vertebrados de sangue quente, incluindo humanos, principalmente no exterior. Pode entrar nas habitações próximas dos locais dos criadouros.

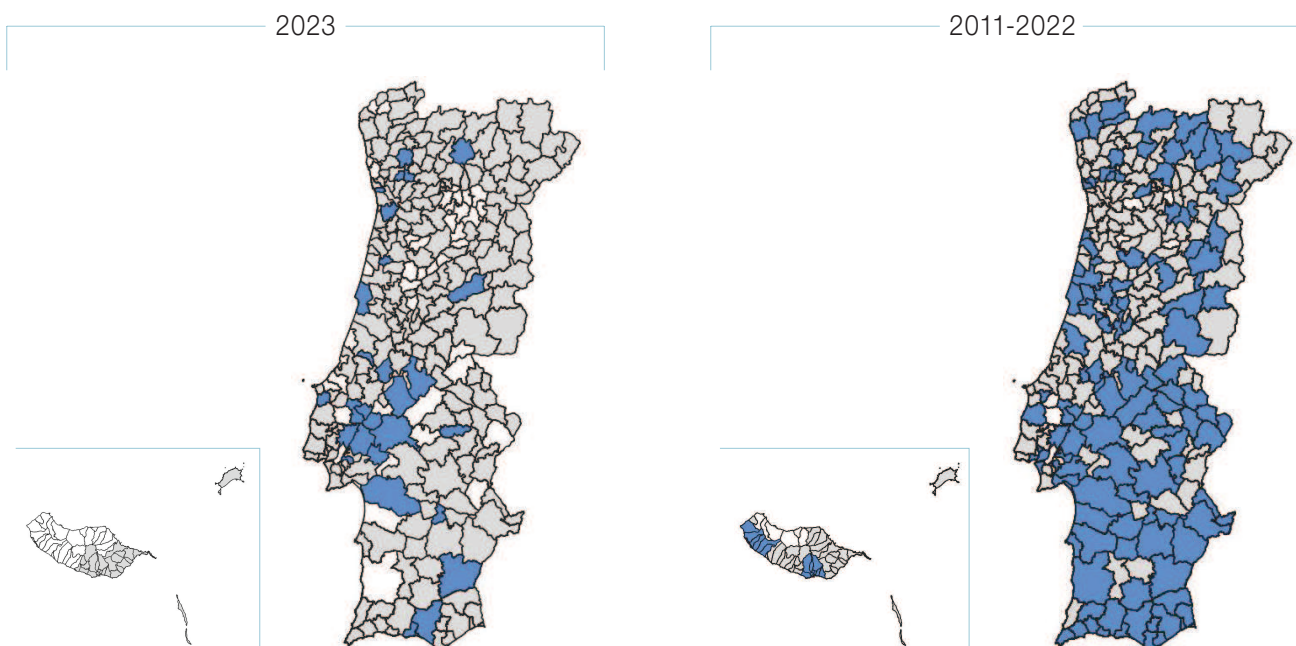
Ochlerotatus caspius é considerado um mosquito praga muito antropofílico e vetor do vírus da mixomatose e do arbovírus Tahyna. Pode ser encontrado naturalmente infectado com o vírus West Nile, embora não seja considerada como vetor.

Esta espécie foi identificada de maio a outubro, com uma subida nas colheitas de adultos realizadas em setembro.

A abundância relativa de *Oc. caspius* determinada no REVIVE 2023 foi de 16,4% em mosquitos adultos e 0,1% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2022 foi de 25,9% mosquitos *Oc. caspius* adultos e 0,1% imaturos.

A diferença na amostragem dos estádios realça a dificuldade em aceder aos criadouros de imaturos, geralmente sistemas aquáticos de grandes dimensões, como lagoas e regiões pantanosas de estuários.

Culex (Culex) theileri Theobald, 1903**Figura 5:** Distribuição geográfica de *Culex theileri*.

Culex theileri é uma espécie amplamente distribuída na sub-região Mediterrânica da região Paleártica, sub-região sudeste africana da região Afro-tropical e norte da região Oriental.

Culex theileri é um mosquito comum em Portugal. As larvas podem ser encontradas numa grande variedade de criadouros, como arrozais, canais de irrigação e tanques de rega, onde a água é geralmente doce ou ligeiramente salobra.

Apresenta duas a três gerações por ano, sendo abundante nos meses de verão e outono e invernando no estágio adulto. É um mosquito zoofílico, as fêmeas alimentam-se preferencialmente em vertebrados mamíferos e geralmente no exterior, podendo, no entanto, entrar em casas e estábulos e picar humanos.

Esta espécie é conhecida por estar envolvida na circulação de vários arbovírus na natureza, nomeadamente o vírus *West Nile*, embora não seja con-

siderada como vetor primário. É uma espécie vetor da *Dirofilaria immitis* responsável pela dirofilariose canina.

Esta espécie foi identificada no estágio adulto de maio a outubro, com uma subida nas colheitas realizadas em agosto.

A abundância relativa de *Cx. theileri* determinada no REVIVE 2023 foi de 12,6% em mosquitos adultos e de 0,4% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2022 foi de 17,2% em mosquitos adultos e 0,4% em imaturos.

A diferença na amostragem dos estádios realça a dificuldade em aceder aos criadouros de imaturos que, em Portugal continental, são geralmente sistemas aquáticos de maiores dimensões, como arrozais e lagoas.

Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata Macquart, 1838

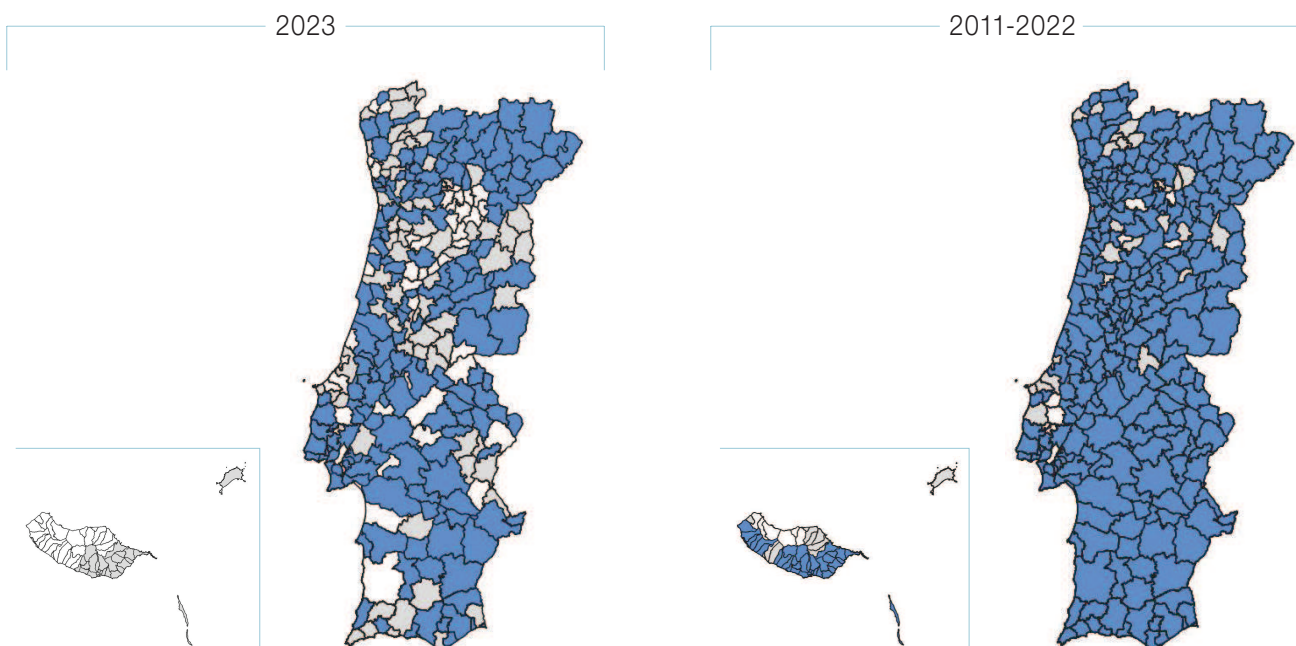


Figura 6: Distribuição geográfica de *Culiseta longiareolata*.

Culiseta longiareolata apresenta uma distribuição ampla e descontínua que inclui a região Paleártica Central e Sul e a região Afro-tropical.

Culiseta longiareolata é um mosquito comum em Portugal. Os criadouros das larvas são muito variados – contentores abandonados, arrozais, canais de irrigação, tanques de rega – normalmente águas estagnadas e ricas em matéria orgânica. Os criadouros podem ser temporários ou permanentes, à sombra ou expostos à radiação solar, de água doce ou salobra e de água límpida ou poluída. Encontra-se muitas vezes associada à espécie *Cx. pipiens*, sendo frequente encontrar criadouros com imaturos das duas espécies.

Os adultos, de maiores dimensões do que outras espécies comuns, estão presentes durante todo o ano, com máxima densidade na primavera e verão. Inverna na forma de larva nas regiões temperadas e de fêmea nas regiões frias. As fêmeas picam mais frequentemente aves, ocorrendo, raramente,

refeições de sangue em humanos. Ocasionalmente podem entrar em casas e estábulos. É um mosquito zoonótico e não é conhecido por transmitir agentes patogénicos ao homem.

Esta espécie foi identificada em todos os meses de colheita que decorreu de maio a outubro.

A abundância relativa de *Cs. longiareolata* determinada no REVIVE 2023 foi de 4,8% em mosquitos adultos e de 42,5% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2022 foi de 4,4% em mosquitos adultos e 47,3% em imaturos.

A diferença na amostragem realça a facilidade em aceder aos criadouros de imaturos por esta ser uma espécie peri-doméstica, com criadouros artificiais e outras coleções de água na proximidade de habitações.

Culex (Culex) univitattus Theobald, 1901
(*Culex (Culex) perexiguus* Theobald, 1903)

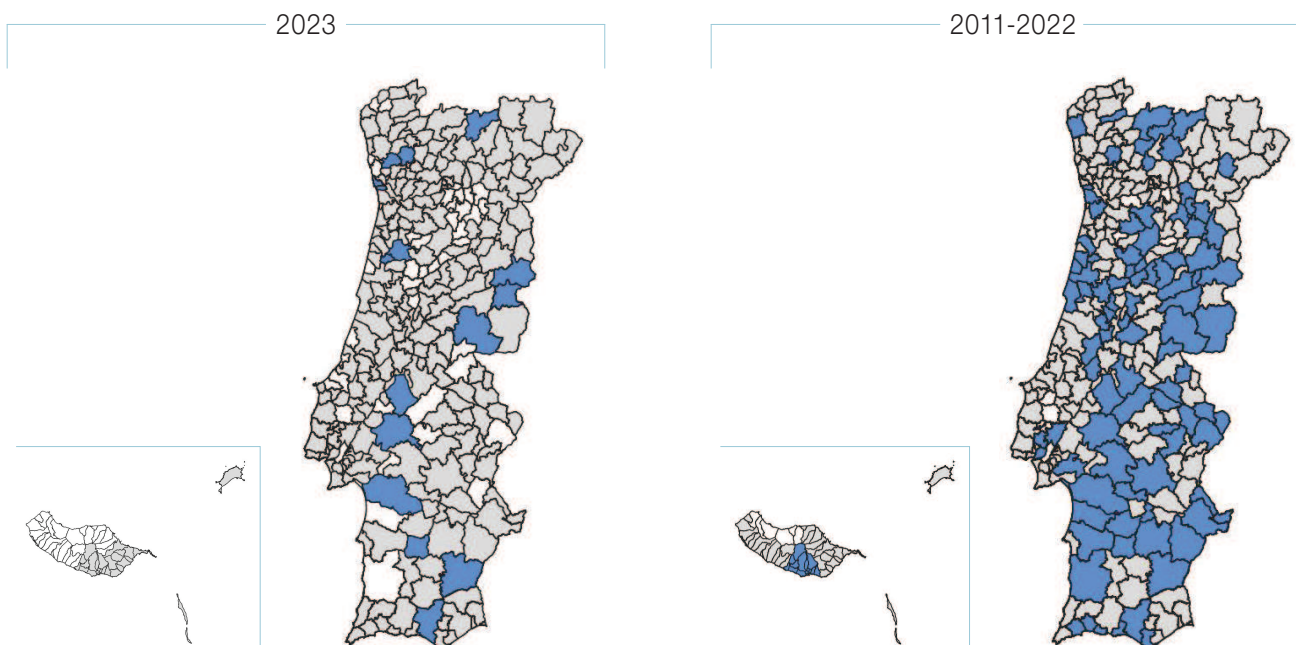


Figura 7: Distribuição geográfica de *Culex univitattus*.

Culex univitattus é um complexo de espécies que inclui as espécies *Cx. univitattus* s.s. e *Cx. perexiguus*. Estas espécies distribuem-se na região Afro-tropical estando também presentes na sub-região Mediterrânica. São espécies crípticas, não se distinguem morfologicamente entre si, apesar de apresentarem diferentes distribuições geográficas, sobrepondo-se em algumas regiões. Estudos recentes apontam para que a espécie mais presente na península ibérica seja *Cx. univittatus*.

Culex univitattus é um mosquito frequentemente identificado na região centro e sul de Portugal. É mais abundante no fim do verão e outono. As larvas desenvolvem-se em criadouros domésticos (vasos de plantas) ou naturais (linhas de água) e a água é geralmente límpida.

A biologia dos mosquitos adultos é pouco conhecida. As fêmeas parecem preferir picar aves, no

entanto podem picar humanos, principalmente no período nocturno.

Culex univitattus é vetor de vários arbovírus, incluindo o vírus *West Nile*.

Esta espécie foi identificada de junho a outubro, com maior abundância em agosto.

A abundância relativa de *Cx. univitattus* determinada nas colheitas REVIVE em 2023 em mosquitos adultos foi de 1,5% e de 3,4% no período de 2011 a 2022.

A abundância determinada para os mosquitos imaturos foi de 0,0% em 2023 e 0,1% no período de 2011 a 2022.

Os estádios imaturos desta espécie já foram encontrados numa grande variedade de criadouros, incluindo contentores, mas geralmente longe de habitações e centros urbanos, o que pode justificar a abundância relativamente baixa de imaturos assinalada no REVIVE.

Culex (Barraudius) modestus modestus Ficalbi, 1890

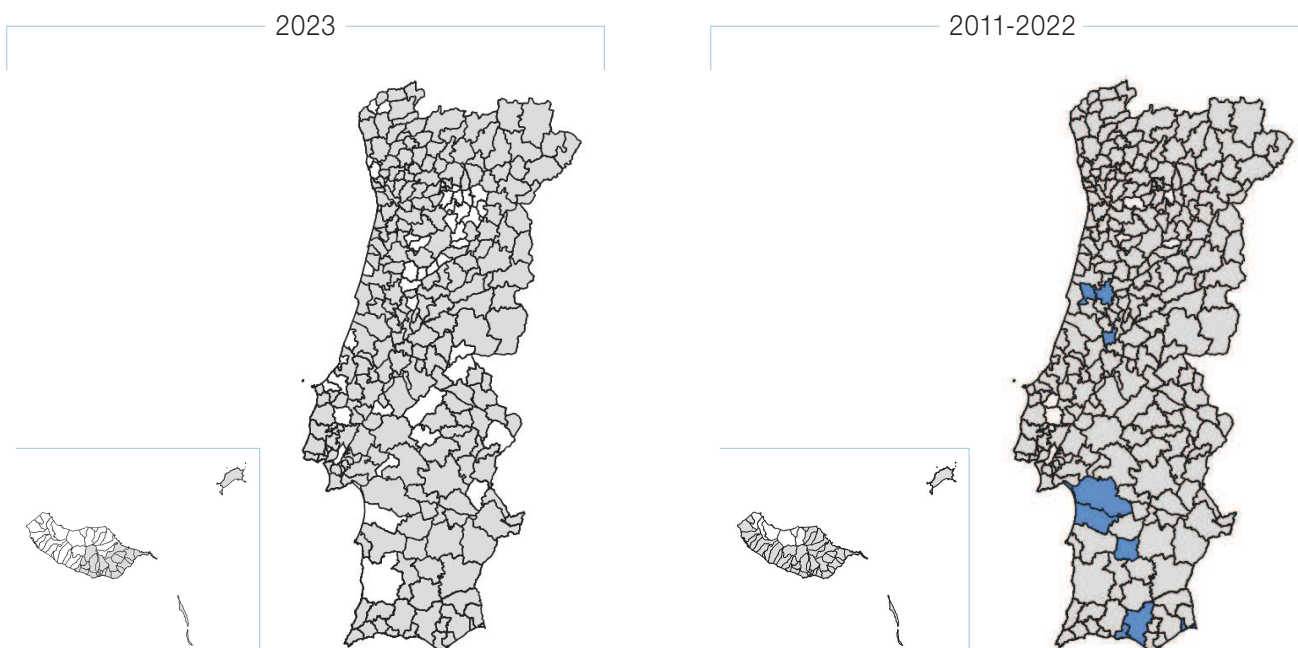


Figura 8: Distribuição geográfica de *Culex modestus*.

Culex modestus é uma espécie Paleártica distribuída por toda a Europa, excepto na Escandinávia e região Báltica.

É uma espécie autogénica com as larvas a aparecerem na primavera e a perdurarem até ao outono. Os criadouros mais comuns são semipermanentes, como campos de arroz e canais de irrigação e podem ser de água doce ou salina até 2g/L.

As fêmeas são agressivas para os humanos e podem picar a qualquer hora do dia, mas principalmente ao crepúsculo. Picam sempre no exterior e raramente se encontram em repouso no interior de habitações.

Culex modestus é uma espécie com importância médica, vetor de arbovírus como o vírus *West Nile* e o vírus *Tahyna*.

Em 2023 não foram identificados, no âmbito do REVIVE, espécimes de *Cx. modestus*.

A abundância relativa de *Cx. modestus* determinada no âmbito do REVIVE de 2011 a 2022 foi de 0,3% em mosquitos adultos. Em imaturos foi apenas identificado um espécime.

Anteriormente esta espécie tinha sido identificada no Alentejo em 2011, 2012 e 2019, no Centro em 2011, 2012 e 2022 e no Algarve em 2013, 2014 e 2019.

Anopheles (Anopheles) maculipennis s.l. Meigen, 1818

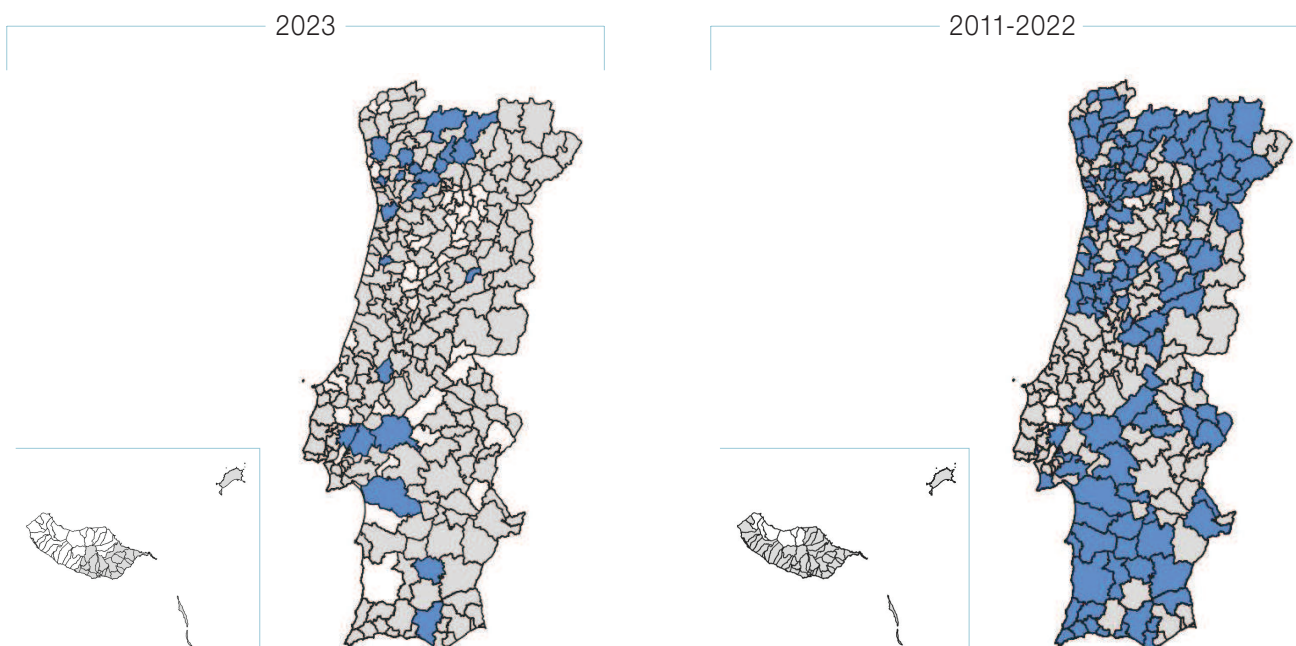


Figura 9: Distribuição geográfica de *Anopheles maculipennis* s.l.

Anopheles maculipennis s.l. representa um complexo de espécies indistinguíveis por caracteres morfológicos nos estádios de adulto e imaturo, com exceção dos ovos que fornecem algumas características diagnósticas das espécies. Na Europa estão identificadas sete espécies neste complexo e em Portugal quatro, sendo a espécie *An. atroparvus* a mais abundante e amplamente distribuída.

Anopheles atroparvus é uma espécie Paleártica ocidental da sub-região Mediterrânica e está distribuída em Portugal continental, tendo sido o principal vetor da malária.

As larvas desenvolvem-se em criadouros de águas calmas, limpas e expostas ao sol, podendo ser ligeiramente salobras como, por exemplo, pântanos costeiros, canais de irrigação e arrozais. Os adultos podem entrar em casas e estábulos, onde são frequentemente encontrados em repouso.

Anopheles atroparvus é uma espécie zoofílica, normalmente associada a animais domésticos ou de criação, encontrando-se em elevado número em abrigos animais fechados, como coelheiras, pocilgas e estábulos. É geralmente nestes locais que as fêmeas invernam.

Além de vetor da malária pode ser também vetor de arbovírus, como o vírus *West Nile*, já isolado em Portugal a partir desta espécie.

Apesar de *An. atroparvus* ser a espécie deste complexo mais abundante em Portugal, no REVIVE é adotado o nome do complexo de espécies, nomeadamente *An. maculipennis* s.l. uma vez que a identificação das espécies deste complexo é morfológica.

Esta espécie foi identificada em todos os meses de colheita sobretudo em maio.

A abundância relativa de *An. maculipennis* s.l. determinada no REVIVE 2023 foi de 2,9% em mosquitos adultos e 0,2% em imaturos.

Em 2011-2022 foram determinadas abundâncias de 1,4% em mosquitos adultos e de 0,5% em imaturos.

Os valores de abundância relativamente baixos no REVIVE podem dever-se, por um lado, à eficiência dos métodos de colheita de adultos e, por outro lado, à associação desta espécie a estábulos de animais/produção pecuária sendo relativamente baixo o número de colheitas REVIVE neste tipo de habitats.

Aedes (Stegomyia) aegypti Linnaeus, 1762

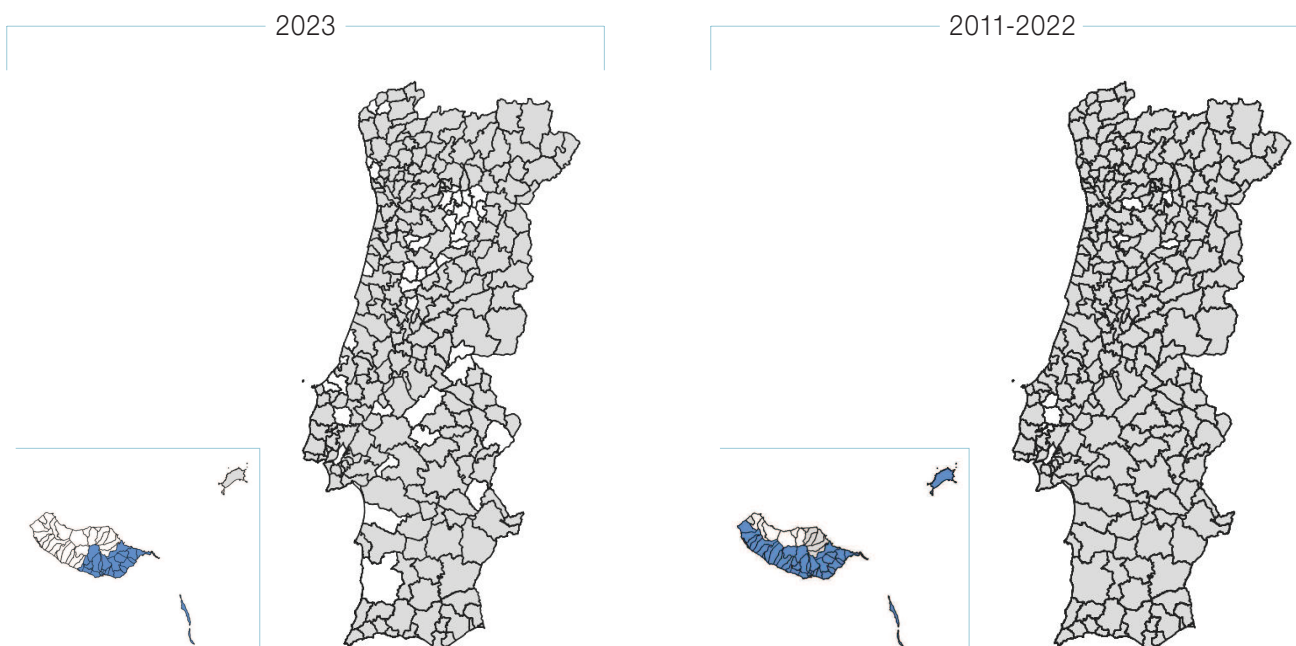


Figura 10: Distribuição geográfica de *Aedes aegypti*.

Aedes aegypti é uma espécie que se encontra amplamente distribuída pelo mundo, estando quase sempre presente nas regiões onde a temperatura média anual está acima dos 20°C.

Aedes aegypti é uma espécie exótica/invasora, multivoltina, ocorrendo as gerações uma após a outra sem intervalo, sendo constante a presença de mosquitos adultos. Não faz diapausa de inverno em nenhum estágio do ciclo de vida, não estando assim adaptada às regiões frias. O controlo sistemático de mosquitos na Europa, no século XX, levou à sua erradicação na maioria dos países. No entanto, é esporadicamente encontrada nos países do Mediterrâneo, principalmente em portos marítimos comerciais, onde é introduzida no transporte de mercadorias.

Os ovos de *Ae. aegypti* são colocados individualmente na superfície da água. A eclosão demora cinco dias, mas pode ser adiada por vários meses ou anos até as condições ideais à eclosão serem

satisfeitas. O ovo é resistente à dessecação, ao calor (+46°C) e ao frio (-17°C).

O desenvolvimento das larvas demora cerca de dez dias. Os criadouros são geralmente pequenos reservatórios de água, limpos ou poluídos, encontrados nos aglomerados urbanos (vasos de flores, latas abandonadas, sarjetas, etc.).

O adulto é um mosquito pequeno e caracteristicamente listrado a branco e preto. Vive aproximadamente um mês e pode ser facilmente criado em laboratório (espécie estenogâmica). As fêmeas são extremamente agressivas e picam dentro e fora das habitações a qualquer hora do dia, mas são mais activas ao entardecer.

Em Portugal continental *Ae. aegypti* esteve presente até à década de 50, a partir da qual não foi mais detetada. Pensa-se que tenha sido erradicada na campanha de luta contra a malária que decorreu na primeira metade do século XX, quando foi utili-

zado DDT no combate ao vetor da malária, *Anopheles atroparvus*.

Em 2005 *Ae. aegypti* foi detetado na freguesia de Santa Luzia, Funchal, Madeira. Apesar das medidas de combate, com recurso a desinfestações, adoptadas pelas autoridades regionais desde outubro de 2005, o mosquito estabeleceu-se na ilha e representa hoje um problema de Saúde Pública no concelho do Funchal e Câmara de Lobos.

Aedes aegypti é uma espécie de grande importância médica. É o principal vetor do dengue, febre-amarela, Zika e vírus chikungunya, pode também transmitir o vírus *West Nile*, a mixomatose, o plasmódio aviário e a filária.

Não é possível determinar a abundância relativa de *Ae. aegypti* uma vez que no Programa de Vigilância Entomológica de *Ae. aegypti* na Madeira a metodologia das colheitas é direcionada para esta espécie, nomeadamente com a utilização de armadilhas BG-sentinel, e são apenas espécimes desta espécie que são enviados ao CEVDI/INSA para pesquisa da atividade viral.

Esta espécie ainda não foi identificada noutras regiões do território português à exceção da Madeira.

Aedes (Stegomyia) albopictus Skuse, 1894

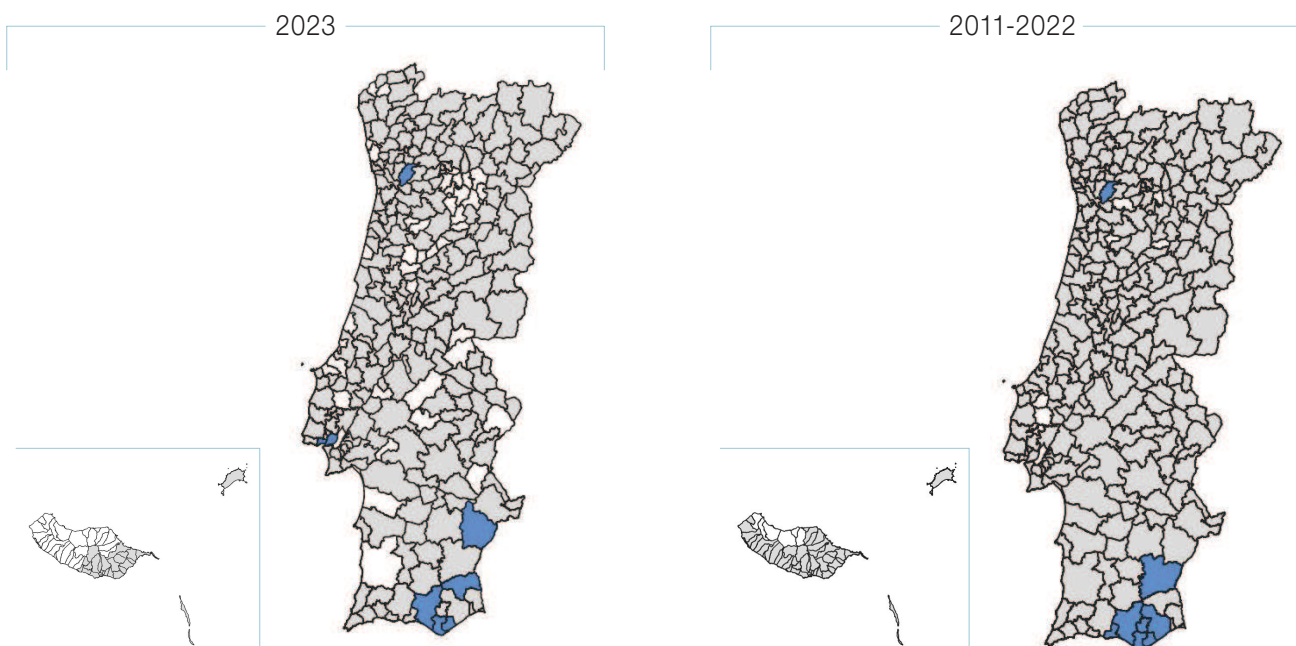


Figura 11: Distribuição geográfica de *Aedes albopictus*.

Aedes albopictus é uma espécie invasora, com origem no Sudeste Asiático, que tem vindo a dispersar-se globalmente através do transporte passivo de ovos em atividades comerciais, nomeadamente o comércio global de pneus usados e plantas ornamentais. A adaptação desta espécie a pequenos contentores artificiais, como criadouros dos estádios imaturos, e a resistência dos ovos ao frio e à dessecação foram características que potenciaram a sua dispersão global. A sua plasticidade permite a adaptação a diferentes ambientes, como áreas florestais, áreas rurais, periurbanas e urbanas. É considerada, entre todas as espécies de mosquitos, a espécie mais invasora.

Na Europa a primeira deteção deste mosquito ocorreu na Albânia em 1979 e atualmente encontra-se em dispersão em vários países europeus, tendo sido detetado em 25 países e encontrando-se estabelecido em 19 destes. Os registos mais recentes da identificação deste mosquito na Península Ibérica foram em 2015, na região de Sevilha, sul de Es-

panha, em 2017, na área metropolitana do Porto, em 2018 no Algarve, em 2022 no Alentejo e em 2023 na região de Lisboa.

Os mosquitos *Ae. albopictus* entram em diapausa na fase embrionária do ovo quando a média da temperatura mínima mensal é inferior a 10°C. É na fase de ovo que o mosquito inverte na Europa. As larvas e mosquitos adultos são encontrados de abril/maio a novembro. Os ovos são colocados acima da linha da água, preferencialmente num substrato escuro e rugoso. Morfologicamente são semelhantes aos ovos da espécie *Ae. aegypti*.

O aumento do nível da água induz a eclosão das larvas. A fase aquática de desenvolvimento varia entre sete a 20 dias, dependendo da temperatura e da abundância de alimento.

Os mosquitos adultos são pretos com manchas brancas ou prateadas. Distinguem-se de outras espécies de mosquitos pela presença de uma linha média branca na zona dorsal do tórax.

As fêmeas picam durante o dia, raramente à noite, preferencialmente de manhã e ao final da tarde. Alimentam-se de sangue humano, mas podem picar animais domésticos e selvagens, como mamíferos, aves, anfíbios ou répteis, dependendo da sua disponibilidade.

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, têm sido identificados casos autóctones de dengue e chikungunya associadas ao mosquito *Ae. albopictus* em França, Croácia, Itália e Espanha.

No âmbito do REVIVE 2017 *Aedes albopictus* foi identificado pela primeira vez em Portugal na região norte do país, numa zona muito limitada geograficamente, nomeadamente uma indústria de recauchutagem de pneus. Esta espécie continua a ser identificada anualmente inclusivamente desde 2020 já fora do perímetro da zona industrial, no concelho de Penafiel.

Em 2018 *Ae. albopictus* foi identificada pela primeira vez no Algarve. Em 2018-2019 as atividades de monitorização reportavam o mosquito apenas no concelho de Loulé. Em 2020 *Ae. albopictus* foi detetado também no concelho de Faro, em armadilhas colocadas no perímetro exterior do aeroporto, e em 2021 nos concelhos de Loulé, Faro, Tavira, Olhão e São Brás de Alportel e no aeroporto e porto de Faro. Em 2022 e em 2023 *Aedes albopictus* foi identificado nos mesmos concelhos e pontos de entrada e ainda no concelho de Albufeira.

Em 2022 *Ae. albopictus* foi identificado pela primeira vez, na forma de ovos, no concelho de Mértola e em 2023 na forma de ovo e adultos no concelho de Serpa, Alentejo

Em setembro de 2023 foi rececionado um alerta de deteção de *Aedes albopictus* que se confirmou no concelho de Lisboa e Oeiras.

Em 2023 as abundâncias relativas determinadas no âmbito do REVIVE foram de 13,8% em estádio adulto e 0,1% em mosquitos imaturos (excepto ovos). As abundâncias relativas em 2018-2022 foram de 6,2% em adultos e 0,7% em imaturos (excepto ovos).

Os planos de monitorização das regiões afectadas implicam a identificação de ovos em armadilhas dedicadas. Em 2023 foram contados 55109 ovos (mais 56% em relação ao ano anterior).

A determinação das abundâncias relativas pode não representar a realidade uma vez que se trata de uma espécie invasora identificada, por enquanto, em 11 concelhos de Portugal.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

No âmbito do REVIVE é efectuada a pesquisa de agentes patogénicos transmitidos por mosquitos com maior impacto em Saúde Pública, presentes ou em risco de serem introduzidos em Portugal. Neste sentido são seleccionadas, por região e período de colheita, as espécies de mosquitos com capacidade vetorial e é pesquisada a presença de ácidos nucleicos de flavivírus (que incluem os vírus *West Nile*, dengue, febre amarela, Zika, encefalite japonesa e outros) assim como do plasmódio da malária em mosquitos do complexo *Anopheles maculipennis* capturados no âmbito da vigilância em aeroportos.

O género *Flavivirus* inclui um grupo diverso de vírus que parece ter evoluído de forma concertada com os seus vetores, podendo ser divididos em quatro grupos: I – transmitidos por carraças; II – transmitidos por mosquitos, III – sem vetor conhecido e IV – específicos de insetos.

Os mosquitos adultos *Aedes aegypti* provenientes da Madeira e *Ae. albopictus* provenientes do continente foram testados por RT-PCR em tempo real (ou convencional) especificamente para a presença de flavivírus (dengue e Zika) e alfavírus (chikungunya) de forma a avaliar a possibilidade de eventual transmissão destes arbovírus. Uma parte dos mosquitos recebidos no estágio de ovo da Madeira foram colocados a eclodir e posteriormente analisados na forma de adulto.

Em 2023 foram pesquisados 1779 mosquitos de seis espécies para a presença de flavivírus e alfavírus. Em 2023 não foram identificados arbovírus patogénicos, foram apenas identificados flavivírus específicos de insecto (ISFs), sem importância em Saúde Pública, na ilha da Madeira.

Os ISFs representam um subgrupo de flavivírus com uma elevada diversidade genética. Até ao momento apenas foram isolados ou detetados em insetos, apresentando incapacidade ou dificuldade de se replicar em células de vertebrados. O primeiro ISF reconhecido foi o *Cell Fusing Agent Virus* (CFAV) que foi isolado em 1975 de uma linha celular de *Ae. aegypti*²². Com o aumento da percepção da importância dos arbovírus e o desenvolvimento de programas de vigilância entomológica, o isolamento e detecção de ISFs tem sido reportado em todos os continentes.

No âmbito do REVIVE já foram detectados três tipos diferentes de ISFs, associados a diferentes géneros de mosquitos *Aedes* (*Ae. aegypti* na Madeira, 2010, 2013, 2014, 2016, 2017, 2022 e 2023, *Ae. albopictus*; no Norte 2017 e no Algarve 2023), *Culex* (*Cx. theileri* em Lisboa e Vale do Tejo, 2008, e no Alentejo 2009 e 2010) e *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus caspius* no Algarve, 2008 e 2016).

No âmbito do REVIVE em 2023, assim como no período 2011-2022, não foram identificados flavivírus patogénicos para o Homem.

²² Stollar V, Thomas VL. (1975). An agent in the *Aedes aegypti* cell line (Peleg) which causes fusion of *Aedes albopictus* cells. *Virology* 64(2), 367-377.

4. Conclusões

Em 2023 foram realizadas, entre maio e outubro, 1484 colheitas de culicídeos adultos e 2544 de imaturos em 231 concelhos de Portugal continental e Madeira.

A vigilância em Pontos de Entrada foi realizada de janeiro a dezembro em cinco aeroportos (Lisboa, Porto, Faro, Funchal e Porto Santo), aeródromo de Cascais e Évora, em 14 portos, em zonas de fronteira, em empresas com comércio internacional de pneus e aeronáutica, numa marina e num terminal rodoviário, em 542 colheitas de culicídeos adultos e em *ovitraps* vigiadas 4865 vezes.

Em 40565 mosquitos coletados, 5102 adultos e 35463 imaturos, foram identificadas 13 espécies de mosquitos, entre elas duas espécies exóticas/invasoras, nomeadamente *Aedes aegypti* identificado na Madeira pela primeira vez em 2005, e *Ae. albopictus* identificado, no âmbito do REVIVE, pela primeira vez em 2017 no Norte. Nos planos de monitorização de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* em 7556 observações de *ovitraps* foram contados 68357 ovos de mosquito.

A espécie *Ae. aegypti*, presente desde 2005, encontra-se estabelecida na ilha da Madeira com valores de abundância relativa elevados, à semelhança de anos anteriores. A presença deste mosquito na região da Madeira continua a representar um risco para a transmissão de agentes com importância em Saúde Pública, nomeadamente arbovírus, como já aconteceu em 2012, ano em que foi registado o primeiro surto de dengue.

A espécie *Ae. albopictus*, detetada na região norte em 2017, no Algarve em 2018, no Alentejo em 2022 e em 2023 na região de Lisboa, representa outro fator de risco. A vigilância desta espécie

deve ser mantida de modo a compreender o fenómeno de estabelecimento e dispersão.

Apesar das medidas de controlo em curso, que incluem a gestão de criadouros naturais e eliminação de criadouros artificiais/ domésticos que promovem a proliferação desta espécie, tem-se verificado a presença contínua e o alargamento da sua área de distribuição no Norte para o concelho de Penafiel, fora da fábrica onde foi detetado primeiro, e no Algarve, para além de Loulé, primeira identificação, também nos concelhos de Faro, Olhão, Tavira, Albufeira e São Brás de Alportel, no Alentejo em Mértola (2022) e Serpa (2023) e em Oeiras e Lisboa em 2023.

Acrescenta-se que nessas regiões tem sido promovida a educação comunitária com recurso a meios de divulgação para evitar a picada e reduzir os criadouros domésticos.

No entanto, novas estratégias e metodologias de controlo poderão vir a ser consideradas, de acordo com as orientações internacionais, para tornar mais efetiva a supressão das populações adultas, a redução da abundância e capacidade de dispersão para a mitigação do risco de ocorrência de doenças associadas.

Na vigilância realizada no âmbito do Regulamento Sanitário Internacional foram identificadas espécies de culicídeos exóticos/invasores no perímetro exterior do aeroporto e porto de Faro (*Ae. albopictus*) no aeroporto e porto do Funchal, no porto do Caniçal e no porto de Porto Santo (*Ae. aegypti*).

Na pesquisa de arbovírus não foram identificados vírus patogénicos.

Desde o início do programa REVIVE foram colhidos e identificados 552607 espécimes de mosquitos em 301 concelhos de Portugal continental e Madeira.

A actividade viral detectada nestes anos tem-se limitado a flavivírus específicos de inseto não patogénicos para o Homem.

O REVIVE tem contribuído, desde 2008, para o conhecimento sobre as espécies de vetores presentes nas regiões, a sua distribuição e abundância, assim como para o esclarecimento do seu papel como vetor de agentes de doença e para vigiar potenciais introduções de espécies invasoras com importância em Saúde Pública.

A prioridade do REVIVE é a vigilância e a prevenção para conhecimento da realidade local. Com os resultados do projeto REVIVE pretende-se informar e alertar as autoridades de Saúde Pública para contribuir com medidas para o controlo das populações de vetores culicídeos de forma a mitigar o seu impacto em Saúde Pública.



REVIVE 2023

Ixodídeos

DGS – Direção-Geral da Saúde

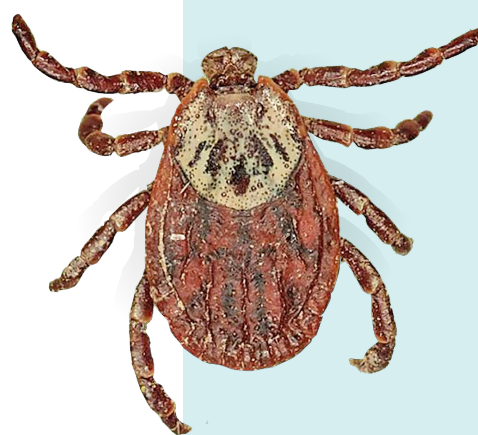
ARS – Administrações Regionais de Saúde do Alentejo, Algarve, Centro,
Lisboa e Vale do Tejo e Norte

DRS – Direção Regional da Saúde da Madeira

DRS – Direção Regional da Saúde dos Açores

INSA/DDI – Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Doutor
Francisco Cambournac

Autores: Isabel Lopes de Carvalho, Rita de Sousa, Teresa Luz, Paulo Parreira,
Maria Salomé Gomes, Patrícia Soares, Líbia Zé-Zé, Hugo Osório,
Maria João Alves, Ana Sofia Santos, Maria Sofia Núncio



1. Carraças e agentes transmitidos

Os ixodídeos ou carraças são aracnídeos, geralmente de 3 a 5 mm de comprimento, que pertencem à Ordem Parasitiformes. Juntamente com os ácaros constituem a subclasse Acari. As carraças são parasitas externos que se alimentam do sangue (hematófagos estritos) de mamíferos, aves, répteis e anfíbios. A sua perpetuação na natureza depende da alimentação (refeições sanguíneas) que realizam para manter o seu ciclo de vida enquanto parasitas. Estes artrópodes encontram-se amplamente distribuídos em todo o mundo, especialmente em climas quentes e húmidos e já existem há milhões de anos. As carraças podem parasitar o Homem acidentalmente e, se estiverem infectadas, transmitir os agentes infecciosos enquanto efectuem a sua alimentação.

Actualmente, conhecem-se 889 espécies de carraças que se subdividem em duas famílias principais: Ixodidae e Argasidae. A família mais importante, no que diz respeito à transmissão de agentes infecciosos, é a família Ixodidae. Em Portugal conhecem-se 22 espécies de carraças desta família e as doenças mais importantes causadas por agentes transmitidos por estas são a febre escaro nodular e a borreliose de Lyme.

Ciclo de vida das carraças

Os ixodídeos são parasitas hematófagos estritos de um grande número de vertebrados, como mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Todas as espécies de carraças necessitam de ingerir sempre uma quantidade mínima de sangue para poderem realizar uma muda e passar à fase evolutiva seguinte. O seu ciclo termina com o acasalamento e a postura dos ovos que vão garantir a geração seguinte. Os ixodídeos apresentam quatro fases ao longo do seu ciclo de vida: ovo, larva, ninfa e adulto (**Figura 12**).

A maior parte das espécies demora vários dias a completar a refeição sanguínea, em média 2-5 dias nas larvas, 3-5 dias nas ninfas e 7-14 dias no caso dos adultos. Os machos podem realizar uma pequena ingestão de sangue para terminar a espermatogénese, mas não necessitam de a realizar, pois completam a espermatogénese com a refeição da fase ninfal. As fêmeas necessitam de ingerir grandes quantidades de sangue para garantir a postura, que pode oscilar entre algumas centenas a milhares de ovos, consoante a espécie.

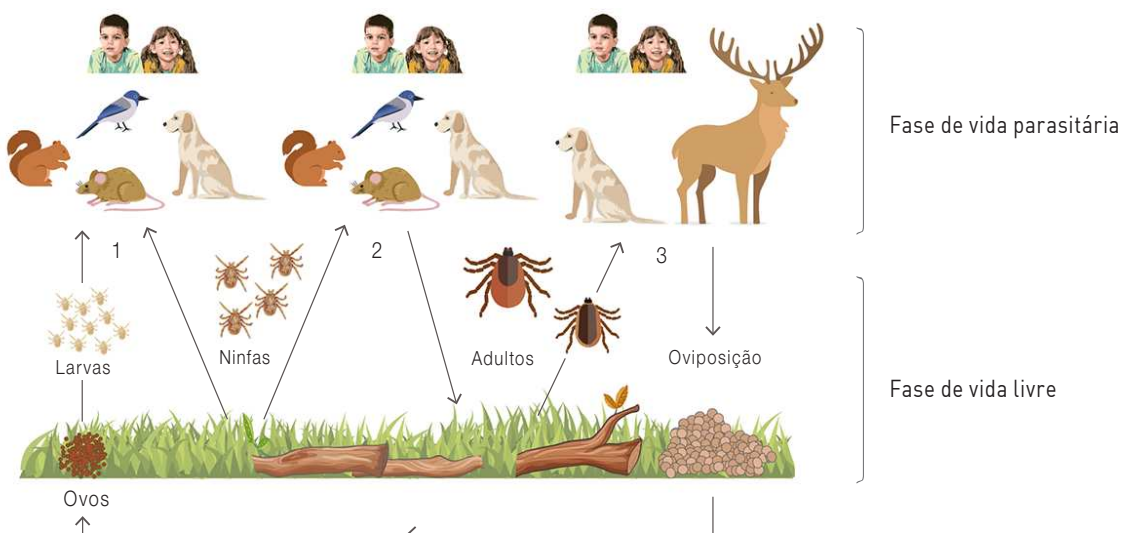


Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos.

Adaptado de <http://www.hvceo.org/images/lymethreehostlifecycle.jpg>

O número de ovos pode atingir os 20000 no caso do género *Amblyomma*, no entanto a maioria das espécies presentes em Portugal apresentam posturas na ordem dos 3000 - 5000 ovos como é o caso de *Ixodes ricinus* e *Rhipicephalus sanguineus*, respectivamente.

O ciclo de vida de todas as espécies de ixodídeos é muito semelhante. De cada ovo eclode uma larva hexápode que, após efectuar uma refeição de sangue, passará à fase evolutiva seguinte de ninfa. Apresentam um único estágio ninfal em que os exemplares já têm quatro pares de patas, mas ainda não é visível a abertura genital. Segue-se a fase adulta, em que já existe dimorfismo sexual. Após a cópula que, com excepção de quase todas as espécies do género *Ixodes*, ocorre sobre o hospedeiro, as fêmeas alimentam-se até à total repleção (aumentando o seu volume até 100 vezes), soltam-se do hospedeiro e iniciam a postura que pode ser efectuada directamente no solo, em fendas, no interior das tocas ou dos ninhos dos animais que parasitam. Quando a postura termina a fêmea morre.

Como artrópodes hematófagos estritos, os ixodídeos são vetores de agentes, tais como vírus, bactérias e protozoários com implicação em saúde pública e saúde animal.

Entre as características que tornam os ixodídeos vetores competentes de agentes patogénicos destacam-se:

- Todos os estádios (larva, ninfa e adulto) necessitam de efectuar uma refeição de sangue, e podem transmitir agentes etiológicos durante essas refeições;
- A ingurgitação demora vários dias a completar-se, permitindo um contacto prolongado com o hospedeiro;

- Em algumas associações ixodídeo/agente infeccioso é possível que ocorra a invasão do sistema reprodutor, permitindo assim a transmissão da infeção à progenitura (transmissão transovarial). A percentagem de fêmeas transmitindo um agente transovaricamente e a percentagem da geração seguinte, que eclode já infetada depende do grau de infeção dos tecidos do ovário e das células germinativas e pode ser muito importante para a manutenção de microrganismos na natureza;
- A metamorfose não envolve a regeneração total de cada órgão, pelo que os microrganismos podem sobreviver em alguns órgãos após a muda (transmissão transestadial);
- Pelo menos um dos estádios dos ixodídeos possui um tempo de vida longo, pelo que os microrganismos podem sobreviver durante largos períodos, mesmo em condições climáticas adversas;
- O sistema sensorial é extremamente bem desenvolvido, o que permite aos ixodídeos detetar o gás carbónico no ambiente. Assim, eles concentram-se perto dos locais habituais de passagem dos animais aumentando as suas hipóteses de encontrar um hospedeiro adequado.

A maioria das espécies com interesse em medicina humana e animal pertence à família Ixodidae. As espécies pertencentes a este grupo apresentam um escudo quitinoso rígido, na parte anterior da superfície dorsal das larvas, ninfas e fêmeas. Nos machos este escudo ocupa toda a superfície dorsal.

Na Europa ocidental, os géneros mais importantes são *Dermacentor* (Koch, 1844), *Haemaphysalis* (Koch, 1844), *Hyalomma* (Koch, 1844), *Ixodes* (Latreille, 1795) e *Rhipicephalus* (Koch, 1844), tendo

sido referenciados mais de 25 agentes etiológicos transmitidos por estes ixodídeos. A transmissão de agentes patogénicos por algumas espécies de ixodídeos e o conhecimento das mesmas é indispensável para o conhecimento do risco que determinadas espécies têm na transmissão desses agentes.

A lista actualizada de espécies de carraças presentes em Portugal engloba três espécies de argasídeos (*Argas vespertilionis*, *Ornithodoros maritimus* e *Ornithodoros erraticus*) e 22 espécies de ixodídeos.

Em relação aos ixodídeos, as espécies identificadas até ao momento são: *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776), *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794), *Haemaphysalis hispanica* (Gil Collado, 1938), *Haemaphysalis inermis* (Birula, 1895), *Haemaphysalis punctata* (Canestrini & Fanzago, 1878), *Hyalomma lusitanicum* (Koch, 1844), *Hyalomma marginatum* (Koch, 1844), *Ixodes acuminatus* (Neumann, 1901), *Ixodes arboricola* (Schulze & Schlottke, 1930), *Ixodes bivari* (Dias, 1990), *Ixodes canisuga* (Johnston,

1849), *Ixodes frontalis* (Panzer, 1798), *Ixodes hexagonus* (Leach, 1815), *Ixodes inopinatus* (Estrada-Peña, Nava & Petney, 2014), *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758), *Ixodes simplex* (Neumann, 1906), *Ixodes ventralloii* (Gil Collado, 1936), *Ixodes vespertilionis* (Koch, 1844), *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (Say, 1821), *Rhipicephalus bursa* (Canestrini & Fanzago, 1878), *Rhipicephalus pusillus* (Gil Collado, 1938) e *Rhipicephalus sanguineus* s.l. (Latreille, 1806).

As doenças associadas a carraças constituem um problema em Saúde Pública humana e animal, não só pela gravidade de algumas destas infeções, como pelo facto de muitas vezes surgirem com carácter epidémico, podendo ocasionar surtos, caso não sejam implementadas medidas de controlo.

No **Quadro 2** estão descritos os agentes patogénicos detectados até à data em carraças em Portugal e também as doenças associadas já descritas em doentes portugueses.

Quadro 2: Agentes infecciosos associados a doença no Homem e transmitidos por ixodídeos presentes ou em risco de emergir em Portugal.

Agente infeccioso	Doença	Espécie de ixodídeo	Casos descritos em Portugal
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Anaplasmose humana	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventralloii</i>	
<i>Babesia divergens</i>	Babesiose	<i>Ixodes</i> spp.	Sim
<i>Borrelia aligera</i>	—	<i>Ixodes ricinus</i>	
<i>B. afzelii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>	
<i>B. burgdorferi</i> s.s.	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>	
<i>B. bissettii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.	
<i>B. garinii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.	Sim
<i>B. lusitaniae</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>	Sim
<i>B. miyamotoi</i>	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i>	
<i>B. spielmanii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.	
<i>B. turdi</i>	—	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. frontalis</i>	
<i>B. valaisiana</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>	
<i>Coxiella burnetii</i>	Febre Q	<i>Ixodes</i> spp., <i>Hyalomma</i> spp., <i>Dermacentor reticulatus</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i>	Sim
<i>Francisella tularensis</i>	Tularémia	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Dermacentor reticulatus</i>	Sim
<i>Rickettsia aeschlimannii</i>	Sem denominação	<i>Hyalomma marginatum</i>	
<i>R. conorii</i>	Febre escaro-nodular	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	
<i>R. helvetica</i>	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i>	
<i>R. massiliae</i>	Sem denominação	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	
<i>R. monacensis</i>	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i>	Sim
<i>R. raoultii</i>	Sem denominação	<i>Dermacentor</i> spp.	Sim
<i>R. sibirica mongolitimonae</i>	LAR*	<i>Hyalomma</i> spp., <i>Rhipicephalus pusillus</i>	Sim
<i>R. slovacae</i>	TIBOLA†	<i>Dermacentor marginatus</i> , <i>D. reticulatus</i>	Sim
Vírus da Febre Hemorrágica Crimeia-Congo	Febre hemorrágica	<i>Hyalomma</i> spp.	
Vírus TBE	Encefalite	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i>	

* LAR – *Lymphangitis-associated rickettsiosis*; † TIBOLA – *Tick-borne lymphadenopathy*, TBE – *Tick-borne encephalitis*

Em Portugal as espécies de carraças mais importantes em termos de saúde pública são *Rhipicephalus sanguineus*, vetor de *Rickettsia conorii*; *Ixodes ricinus*, vetor de *Borrelia burgdorferi* s.l. e *Hyalomma* spp. vetor do vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo.

Febre escaro-nodular e outras rickettsioses

Rickettsia conorii, agente etiológico da febre escaro-nodular (FEN), é transmitida ao homem pelo *Rhipicephalus sanguineus*, vulgarmente designada por carraça do cão.

Qualquer fase evolutiva (larva, ninfa, adulto) de *R. sanguineus* pode parasitar o homem, no entanto está descrito que as larvas e ninfas são o estágio responsável pelo maior número de casos de FEN. Apesar de ser uma doença com características estacionais, as condições climáticas em algumas regiões do nosso país permitem que o vetor se mantenha activo todo o ano e possa transmitir o agente mesmo fora desta época.

A FEN é uma doença endémica em Portugal²³ e caracteriza-se clinicamente como uma doença exantemática, com um processo de vasculite generalizado. O diagnóstico da FEN é habitualmente clínico, contudo em alguns casos a confirmação laboratorial é essencial no diagnóstico diferencial de outras infeções. As manifestações clínicas da FEN caracterizam-se em geral pela tríade clássica de escara de inoculação, febre e, entre o 3º-5º dia de evolução da doença, o aparecimento de uma exantema maculo-papular generalizada envolvendo as palmas e plantas dos pés. Contudo, de referir que em alguns casos, dependendo da estirpe de

Rickettsia conorii envolvida, a porta de entrada (escara) pode não estar presente. A avaliação do contexto epidemiológico é importante no auxílio ao diagnóstico clínico, devendo ter-se em consideração a época do ano, o contacto com animais, as actividades ao ar livre, a actividade profissional, viagens, entre outros.

A taxa de incidência desta doença em Portugal é uma das mais altas quando comparada com outros países da bacia do Mediterrâneo. Apesar da maioria dos casos apresentarem evolução benigna, registam-se casos graves. O número de óbitos ocorridos por esta patologia é também elevado em Portugal comparativamente a outros países onde a doença é endémica.

Paralelamente à febre escaro nodular, é de salientar a existência de outras três rickettsioses já descritas em doentes portugueses como: *Lymphangitis associated rickettsiosis* (LAR) causada por *R. sibirica mongolitimonae*²⁴, *Tick-borne lymphadenopathy* (TIBOLA) causada *R. slovaca*²⁵ e *R. raoultii*, e ainda a infeção por *R. monacensis*²⁶ ainda não denominada.

Borreliose de Lyme

A borreliose de Lyme é uma doença multissistémica que pode afectar vários tecidos ou órgãos. Trata-se de uma doença evolutiva que na fase inicial se caracteriza pelo aparecimento de uma lesão na pele, designada como eritema migratório. Nas fases seguintes outros órgãos podem ser afectados e causar lesões ao nível articular (artrite de Lyme), neurológico (neuroborreliose) ou dermatológico (acrodermatite crónica atroficante).

23. de Sousa R, Nóbrega SD, Bacellar F, Torgal J. Mediterranean spotted fever in Portugal: risk factors for fatal outcome in 105 hospitalized patients. *Ann N Y Acad Sci.* 2003 Jun; 990:285-94.

24. de Sousa R, Barata C, Vitorino L, Santos-Silva M, Carrapato C, Torgal J, Walker D, Bacellar F. *Rickettsia sibirica* isolation from a patient and detection in ticks, Portugal. *Emerg Infect Dis.* 2006 Jul;12(7):1103-8. doi: 10.3201/eid1207.051494. PMID: 16836827; PMCID: PMC3291052.

25. de Sousa R, Dos Santos ML, Cruz C, Almeida V, Garrote AR, Ramirez F, Seixas D, Manata MJ, Maltez F. Rare Case of Rickettsiosis Caused by *Rickettsia monacensis*, Portugal, 2021. *Emerg Infect Dis.* 2022 May;28(5):1068-1071. doi: 10.3201/eid2805.211836.

26. de Sousa R, Dos Santos ML, Cruz C, Almeida V, Garrote AR, Ramirez F, Seixas D, Manata MJ, Maltez F. Rare Case of Rickettsiosis Caused by *Rickettsia monacensis*, Portugal, 2021. *Emerg Infect Dis.* 2022 May;28(5):1068-1071. doi: 10.3201/eid2805.211836

Esta doença tem uma distribuição mundial e é causada por espiroquetas do complexo *Borrelia burgdorferi* sensu lato (s.l.), que são transmitidas por carraças antropofílicas do género *Ixodes*. Actualmente encontram-se descritas mais de 20 genoespécies do complexo *B. burgdorferi* s.l. em todo o mundo, sendo que em Portugal já foram detectadas seis. A mais prevalente é sem dúvida *B. lusitaniae* isolada pela primeira vez no CEVDI a partir de *I. ricinus* colhidos em Águas de Moura²⁷. Alguns estudos demonstraram que esta espécie é patogénica para o Homem^{28,29}. No nosso País, apesar de já terem sido detectadas borrélias em outras espécies de ixodídeos, *I. ricinus* é a única espécie de carraça com competência vetorial comprovada para transmitir *B. burgdorferi* s.l.

Antes de o ixodídeo iniciar a refeição de sangue, as borrélias encontram-se restritas à área do intestino, nas microvilosidades e no epitélio. Durante a alimentação as espiroquetas passam para os outros tecidos e glândulas salivares, sendo a transmissão ao Homem efectuada pela inoculação das bactérias juntamente com a saliva, durante a refeição sanguínea. A transmissão pode ocorrer 24 h após o início da refeição, mas a maior parte das borrélias só passa para o sangue do hospedeiro ao fim de 48 h. Qualquer dos estádios (larva, ninfa e adulto) pode transmitir o agente etiológico ao Homem. O estágio ninfal parece ser o mais perigoso uma vez que como possui menores dimensões torna-se mais difícil de ser detectado.

Estas bactérias já foram isoladas a partir de várias espécies de mamíferos domésticos e silvestres, de espécies de aves e de répteis^{30,31,32}. Todos eles demonstram ser reservatórios competentes, dependendo da genoespécie de borrelia em questão.

Febre Hemorrágica Crimeia-Congo

A febre hemorrágica Crimeia-Congo (CCHF) é uma zoonose transmitida por ixodídeos causada pelo vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo (CCHFV) que pertence ao género Nairovirus.

A infeção pelo CCHFV é assintomática em animais infetados, mas pode evoluir para doença grave em humanos, com taxas de letalidade elevadas de até 50% em alguns surtos. O período de incubação é tipicamente de três a sete dias, dependendo da via de infeção. A CCHF caracteriza-se por início súbito de febre, mialgias, cefaleias que podem evoluir para um quadro hemorrágico grave.

O vírus da CCHF é transmitido por picada de carraças (sobretudo do género *Hyalomma*) ou por contato com sangue ou tecidos de animais infetados ou pacientes com CCHF. Têm sido cada vez mais descritos casos esporádicos de CCHF, alguns associados a surtos hospitalares.

A distribuição geográfica da CCHF é a mais extensa entre as doenças transmitidas por carraças sendo enzoótica, atualmente, no sudeste da Europa, sul da Rússia e vários países do Médio Oriente e África.

27. Nuncio MS, Péter O, Alves MJ, Bacellar F e Filipe AR. Isolamento e caracterização de borrélias de *Ixodes ricinus* L. em Portugal. Rev. Port. Doenç. Infec. 1992; 16(3): 175-179.
28. Collares-Pereira M, Couceiro S, Franca I, Kurtenbach K, Schäfer SM, Vitorino L, Gonçalves L, Baptista S, Vieira ML, Cunha C. First isolation of *Borrelia lusitaniae* from a human patient. J Clin Microbiol. 2004 Mar;42(3):1316-8.
29. de Carvalho IL, Fonseca JE, Marques JG, Ullmann A, Hojgaard A, Zeidner N, Nuncio MS. Vasculitis-like syndrome associated with *Borrelia lusitaniae* infection. Clin Rheumatol. 2008 Dec;27(12):1587-91.
30. de Carvalho IL, Zeidner N, Ullmann A, Hojgaard A, Amaro F, Zé-Zé L, Alves MJ, de Sousa R, Piesman J, Nuncio MS. Molecular characterization of a new isolate of *Borrelia lusitaniae* from *Apodemus sylvaticus* in Portugal. VBZD 2010; 10(05):531-534.
31. Norte AC, Ramos JA, Gern L, Nuncio MS, Lopes de Carvalho I. Birds as reservoirs for *Borrelia burgdorferi* s.l. in Western Europe: circulation of *B. turdi* and other genospecies in bird-tick cycles in Portugal. Environ Microbiol 2013; 15(2): 386-387.
32. Norte AC, Alves da Silva A, Alves J, da Silva LP, Nuncio MS, Escudero R, Anda P, Ramos JA, Lopes de Carvalho I. The importance of lizards and small mammals as reservoirs for *Borrelia lusitaniae* in Portugal. Environ Microbiol Rep. 2015; 7(2):188-93. doi: 10.1111/1758-2229.12218.

Em Portugal foram identificados dois casos de infecção pelo vírus CCHF em 1985 em Cuba, no Alentejo. Posteriormente foram implementados pelo CEVDI / INSA programas de vigilância sistemática de carraças (1987-1994), sem identificação de positivas, e instaladas capacidades de diagnóstico humano.

A ampla distribuição e abundância dos vetores, a presença de hospedeiros, o clima e ecologia favoráveis têm levado à emergência de novos surtos de CCHF.

Em Espanha, depois da primeira identificação de *Hyalomma lusitanicum* e *H. marginatum* infetados próximo da fronteira com Portugal, em 2010, foram confirmados 10 casos humanos (destes quatro fatais e um nosocomial) entre 2016 e 2022.

A emergência ou re-emergência da CCHF representa uma séria ameaça à Saúde Pública uma vez que é altamente contagiosa e letal, tem o potencial de causar infecção nosocomial e é difícil de tratar, prevenir e controlar, sendo essencial a vigilância da presença do vírus no vetor.

2. Metodologias REVIVE

No âmbito do REVIVE pretende-se, não só identificar a presença/ausência de espécies vectoras, mas também vigiar a presença de agentes patogénicos, sendo assim objecto de vigilância tanto as carraças de fase de vida livre como na sua fase parasitária. Os métodos usados no âmbito do REVIVE são anualmente revistos, mantidos ou melhorados, com a participação dos responsáveis e técnicos das regiões e do CEVDI/INSA.

Colheitas

Num programa de vigilância de carraças é necessário assegurar a realização de colheitas ao longo do ano, na fase de vida livre (sobre a vegetação) e na sua fase parasitária (sobre o hospedeiro).

Colheita de carraças em fase de vida livre (sobre a vegetação)

A selecção de locais e calendário de colheitas são elaborados pelas respectivas ARSs, que informam o CEVDI/INSA antes das saídas de campo, para programação da chegada de material.

Este processo abrange habitats onde existe a possibilidade de se encontrar carraças. A colheita das carraças na vegetação é realizada pelo método de arrastamento da bandeira que consiste na passagem de um pano turco, de cor branca, sobre a vegetação a uma velocidade constante em linhas de aproximadamente 100 m. As carraças são recolhidas com o auxílio de pinças e colocadas em tubos plásticos com tampa de rosca, juntamente com algumas ervas, para garantir a sua sobrevivência até chegarem ao laboratório.

Colheita de carraças em fase de vida parasitária (sobre o hospedeiro)

A colheita e remoção de carraças é realizada em diferentes hospedeiros e com o auxílio de pinças

ou manualmente. Para maximizar este tipo de colheita foi sugerido que fossem estabelecidos contacto com veterinários das respectivas zonas, de forma a obterem a sua colaboração.

Envio de dados das colheitas para o laboratório

Os Boletins são submetidos eletronicamente através da plataforma REDCap em <https://survey-insa.min-saude.pt/redcap/surveys/?s=EKHCJK9JYR&>

O REDCap (Research Electronic Data Capture) 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.

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 da colheita. O CEVDI informa que o acondicionamento dos artrópodes (adormecidos pelo frio) para envio ao laboratório seja realizado em tripla embalagem, de acordo com o recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) para o transporte de produtos biológicos.

Identificação dos exemplares colhidos

Os exemplares são identificados com base em caracteres morfológicos e utilizando chaves taxonómicas ou por análise molecular (quando existem dúvidas) e separados de acordo com a espécie, género, data e local de colheita. Sempre que são identificados exemplares do género *Hyalomma*, e que estejam vivos, esses ixodídeos são cortados ao meio e colocados em dois tubos diferentes para extração de DNA e RNA, respectivamente. Este procedimento tem como objectivo permitir a vigilância do vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo (CCHF) direccionado especificamente aos

seus potenciais vectores, os ixodídeos do género *Hyalomma*. Os exemplares são guardados a -80°C para posterior deteção de agentes infecciosos.

Pesquisa de agentes infecciosos

Depois de identificada a espécie, cada carraça é lavada e processada individualmente para a extração do DNA ou RNA (no caso do vírus CCHF). Nas carraças removidas de humanos, a extração é realizada num extrator automático. No caso das carraças colhidas da vegetação ou de hospedeiros-animais, a extração de DNA é efectuada pelo método de hidrólise em solução de amónia. A pesquisa de DNA específico de *Rickettsia* e *Borrelia* é realizada pela técnica de PCR convencional e/ou PCR em tempo real. As amostras positivas são depois sequenciadas para confirmação e identificação da espécie do agente. A extração do RNA viral de todas as carraças para pesquisa do vírus CCHF é realizada num extrator automático, quer sejam colhidas em humanos quer noutros hospedeiros ou vegetação, e a deteção é realizada pela técnica de RT-PCR em tempo real.

Comunicação

Em caso de identificação de espécies de ixodídeos exóticos e/ou invasores, o CEVDI informa imediatamente os responsáveis de cada região de saúde e a DGS.

Periodicamente, durante a época de colheitas que decorre de janeiro a dezembro, são enviados, por correio electrónico, aos participantes REVIVE identificados por cada ARS os quadros/resumo dos resultados das colheitas, identificações e pesquisa de borrelírias e rickettsias.

No primeiro trimestre de cada ano o CEVDI/INSA prepara um Relatório Técnico, que é enviado a cada uma das regiões, com resultados das colheitas e trabalho laboratorial de identificação de ixodídeos e pesquisa de agentes infecciosos do ano anterior.

Em abril de cada ano é organizado o Workshop REVIVE, nas instalações do CEVDI/INSA em Águas de Moura, com a participação de técnicos e responsáveis das ARSs, INSA e DGS. No Workshop é apresentada uma publicação REVIVE nacional que fica disponível em www.insa.min-saude.pt.

Os resultados do REVIVE são apresentados em reuniões ou revistas científicas, com a co-autoria da Equipa REVIVE.

Formação

A formação é da responsabilidade dos investigadores do CEVDI/INSA que preparam um Manual REVIVE, revisto periodicamente, para distribuição aos formandos. As acções de formação, com duração de um dia, são destinadas aos colaboradores REVIVE. Na formação pretende-se salientar a importância da vigilância de vetores e agentes transmitidos, demonstrar o funcionamento do projecto REVIVE, assim como treinar os formandos para a remoção e colheita de ixodídeos nas suas regiões.

As acções de formação REVIVE – Carraças ocorreram em 2008 (1.º protocolo), anualmente de 2011 a 2015 (2.º protocolo) e bianualmente desde 2016 (3.º protocolo) tendo contado com a participação de 198 formandos de todas as regiões do país. Em 2021 a formação Revive-Carraças decorreu na plataforma Teams, com a participação remota de 177 assistentes. Em 2022 e 2023, de acordo com o 4.º protocolo, a formação REVIVE –Carraças passou a ter formato híbrido /teams (meio dia) e presencial (um dia) e contou com 21 participantes em cada ano. Por solicitação da RAM, em 2022 foi realizada uma acção de formação presencial, que decorreu no Funchal e contou com a participação de 22 formandos.

A informação sobre as acções de formação REVIVE está disponível em www.insa.min-saude.pt.

3. Resultados REVIVE 2023

3.1. Esforço de Captura

As colheitas de carraças foram realizadas em 200 concelhos de cinco Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte (**Figura 13**) e em dez concelhos na RAM.

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram seleccionados pelas ARSs e pela RAM, tendo como critério principal a proximidade à população humana, o historial da presença de carraças, a ocorrência de doenças associadas, o impacto nas actividades humanas e a acessibilidade do local, assim como a experiência adquirida em anos anteriores no âmbito do REVIVE.

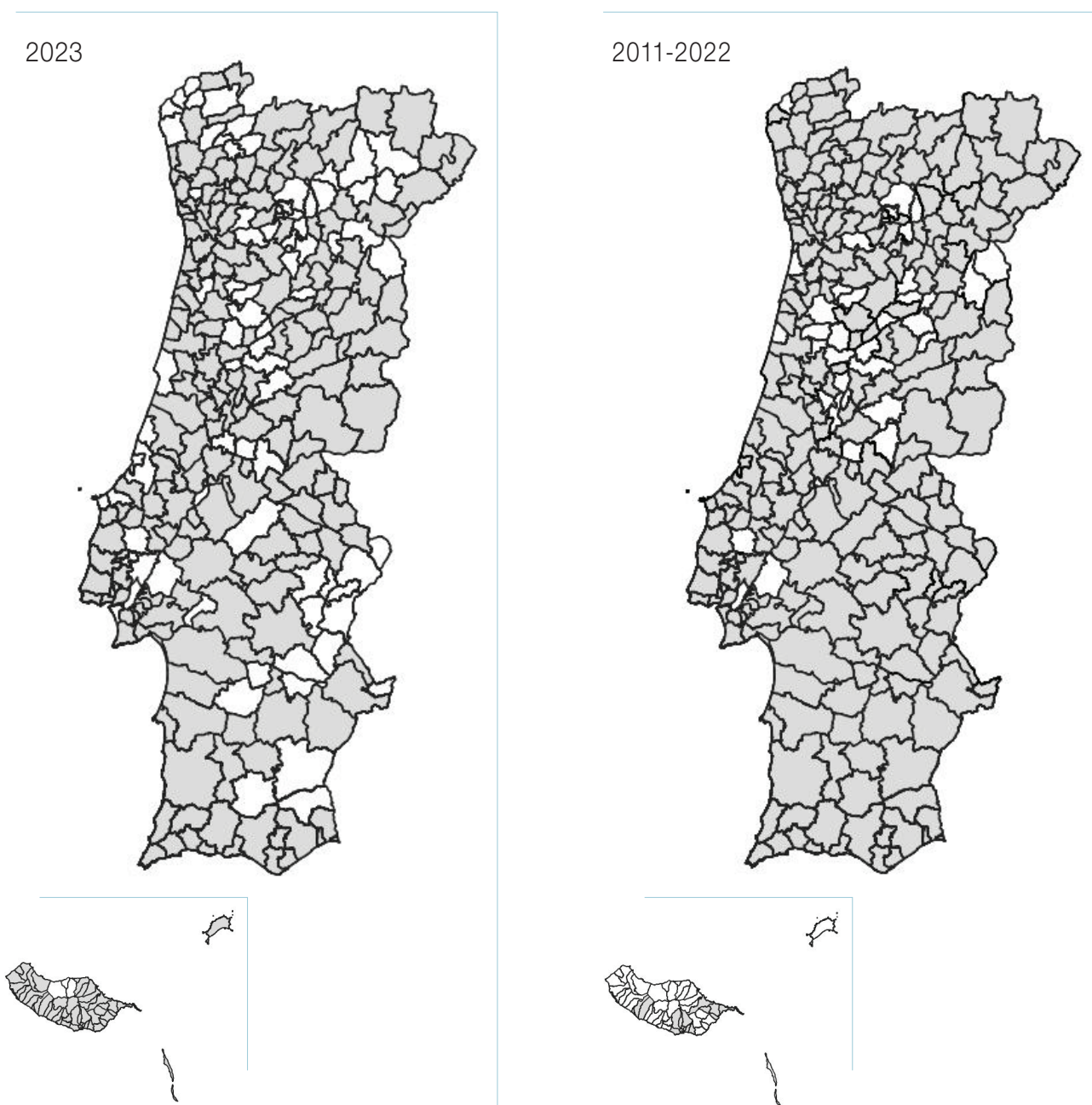


Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2023 e em 2011-2022.

O esforço de captura (número de colheitas) de carraças por concelho variou entre uma e 102 colheitas. No REVIVE 2023 o número total de colheitas (n= 1647) aumentou significativamente (75%), por comparação com o ano anterior (n= 941).

Das 1647 colheitas realizadas, 401 foram feitas no Homem, 587 no cão, 174 em outros animais e 485 na fase de vida livre (Figura 14). Como colheita efectuada na fase de vida livre da carraça conside-

raram-se todas as efectuadas na vegetação, vestuário, residências, paredes, habitações, solo, etc.

Em 2023 verificou-se um aumento considerável de capturas a vários níveis: número total de capturas, seja no Homem, em animais ou na fase de vida livre, número de carraças capturadas e número de cães rastreados (de 169 em 2022 para 210 em 2023).

No total, em 2023, foram capturadas e identificadas 4256 carraças.

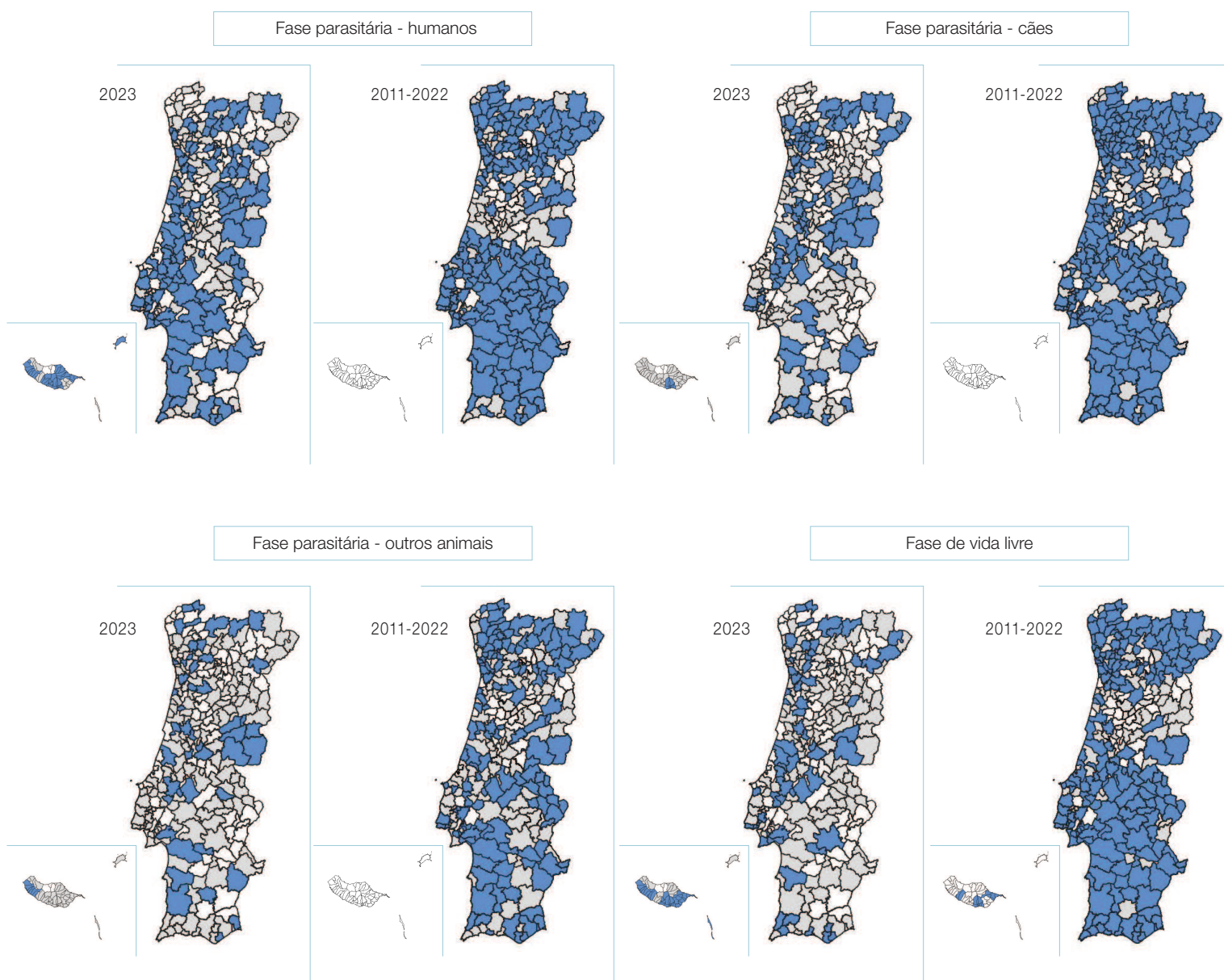


Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.

3.1.1. Carraças em fase parasitária

3.1.1.1. Homem

No REVIVE 2023 foram identificadas dez espécies ixodológicas a parasitar o Homem, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*,

H. marginatum, *Ixodes ricinus*, *I. ventraloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as nove espécies identificadas no REVIVE 2022.

No total foram removidos 430 ixodídeos do Homem, um número muito superior ao número de ixodídeos removidos em 2022 (n= 243).

Todas as espécies já tinham sido identificadas a parasitar o Homem em Portugal.

3.1.1.2. Animais

Em 2023 foram identificadas a parasitar animais domésticos ou silváticos 10 espécies de ixodídeos nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventraloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, o mesmo número de espécies identificadas no REVIVE 2022 (n=10). Neste ano de vigilância foi novamente identificada uma espécie exótica de argasídeo, *Argas* spp., capturada numa cegonha, o que pode corresponder a uma importação de carraça, neste caso argasídeos.

No total foram removidos 3138 ixodídeos de animais em 2023. Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas a parasitar animais em Portugal.

3.1.2. Carraças em fase de vida livre

No ano de 2023 foram identificadas na fase de vida livre dez espécies ixodológicas, designadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as nove identificadas em 2022.

No total foram capturados 688 ixodídeos na fase de vida livre, representando aumento significativo relativamente ao ano de 2022 (n= 172). Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas na vegetação em Portugal.

3.2. Espécies identificadas

No total, os ixodídeos identificados durante o ano de 2023 pertencem a cinco géneros e estão distribuídos por 12 espécies, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventralis*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*. Alguns exemplares de carraças encontravam-se degradados pelo que só foi possível proceder à sua classificação ao nível de género (*Hyalomma* spp. e *Rhipicephalus* spp.). Foram ainda capturados exemplares de argasídeos, cuja identificação específica não foi possível apurar, pelo que foram classificados como *Argas* spp.

De acordo com a sua abundância relativa e importância em saúde humana apresentam-se os mapas de presença/ausência com descrições sumárias das seis espécies com maior potencial enquanto vectores de agentes patogénicos para o Homem (*R. sanguineus*, *I. ricinus*, *D. marginatus*, *D. reticulatus*, *H. lusitanicum* e *H. marginatum*).

Os mapas representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas, a azul os concelhos onde foram identificadas as espécies e a branco as áreas onde não foram realizadas colheitas. Para cada espécie foram elaborados dois mapas, o primeiro diz respeito às colheitas realizadas no ano 2023 e o segundo representando os dados acumulados no âmbito do REVIVE – Ixodídeos entre 2011 e 2022, com o objetivo de permitir identificar mais facilmente as tendências detetadas em termos de distribuição geográfica.

As abundâncias relativas de cada espécie podem ser observadas no [Quadro 3](#).

As duas espécies mais abundantes foram *R. sanguineus* (75,6%) e *I. ricinus* (10,5%), espécies em

foco na vigilância de carraças pois são as espécies que transmitem ao Homem os agentes etiológicos da febre escaro nodular e da borreliose de Lyme, respetivamente. Estes números, apesar de poderem ser influenciados por enviesamento na escolha do tipo de capturas (fase de vida livre vs fase de vida parasitária), na variação do esforço de captura nos vários meses, demonstram que o programa está bem implementado e confirma dados anteriores: no nosso País a espécie mais abundante globalmente é *R. sanguineus*. No Homem, a espécie mais frequente é *I. ricinus*, devido à sua característica antropofílica.

Apesar da abundância relativa ser baixa em algumas das espécies de ixodídeos aqui descritas, não devemos negligenciar a sua importância uma vez que algumas são vetores de agentes patogénicos para o Homem, como por exemplo *R. pusillus* que é vetor competente de *R. sibirica mongolitimonae*.

Os períodos de atividade das quatro espécies mais importantes em termos de Saúde Pública (*H. lusitanicum*, *H. marginatum*, *I. ricinus* e *R. sanguineus*) variam muito entre si. A análise da [Figura 15](#) permite verificar que:

- *R. sanguineus* está ativo durante todo o ano, embora com um pico de atividade muito marcado nos meses de primavera-verão;
- *I. ricinus* tem o seu pico de atividade nos meses de outono-inverno, apesar de terem sido capturados exemplares durante quase todo o ano;
- As carraças do género *Hyalomma* estão ativas sobretudo nos meses de primavera-verão.

O conhecimento do período de atividade das carraças, assim como dos períodos de maior abundância, são dados muito importantes para a determinação de risco sazonal de picada de carraças e para poder estabelecer estratégias de redução de densidade populacional de cada uma das espécies de forma eficaz.

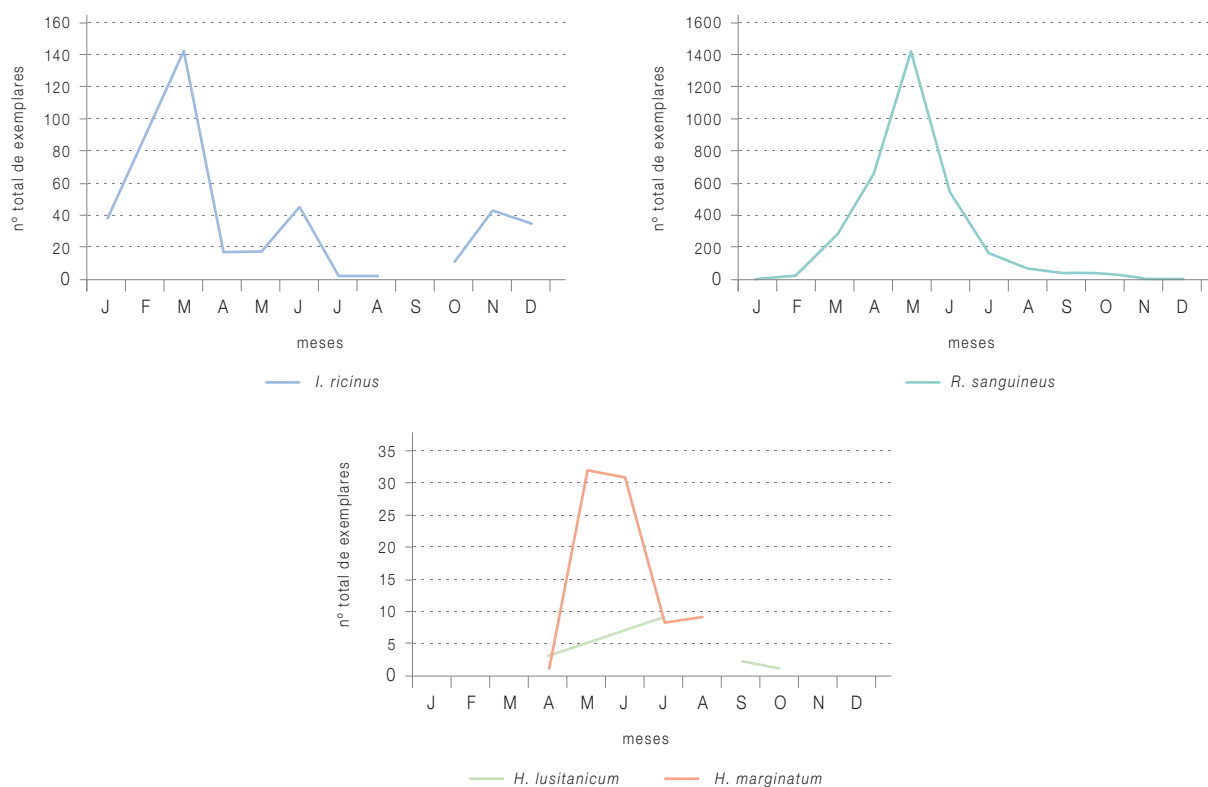


Figura 15: Período de atividade das espécies de carraças mais importantes em Saúde Pública.

Quadro 3: Abundância relativa das espécies identificadas em 2023.

Espécie	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Total	Abundância relativa por espécie
<i>Dermacentor marginatus</i>	12	35	13	39	50	10	1	0	0	1	11	8	180	4,2
<i>Dermacentor reticulatus</i>	0	30	4	0	3	0	0	0	0	4	0	1	42	1,0
<i>Haemaphysalis punctata</i>	0	0	1	17	0	9	0	0	0	0	0	0	27	0,6
<i>Hyalomma</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	0	3	-	-	-	3	0,1
<i>Hyalomma lusitanicum</i>	3	0	0	3	5	7	9	0	2	1	0	1	31	0,7
<i>Hyalomma marginatum</i>	0	1	0	1	32	31	8	9	0	2	0	0	84	2,0
<i>Ixodes frontalis</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,0
<i>Ixodes hexagonus</i>	17	1	5	4	3	11	3	0	3	0	2	0	49	1,2
<i>Ixodes ricinus</i>	38	94	143	17	18	46	2	2	0	11	43	34	448	10,5
<i>Ixodes ventralloi</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	3	0,1
<i>Rhipicephalus</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	15	0,4
<i>Rhipicephalus bursa</i>	0	0	9	1	42	46	2	8	0	0	0	0	108	2,5
<i>Rhipicephalus pusillus</i>	0	0	5	15	7	11	2	0	0	0	2	0	42	1,0
<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	4	22	256	647	1429	538	164	70	36	42	10	1	3219	75,6
Total	74	183	436	745	1591	709	195	104	44	61	68	46	4256	
Abundância relativa por mês	1,7	4,3	10,2	17,5	37,4	16,7	4,6	2,4	1,0	1,4	1,6	1,1		

Rhipicephalus sanguineus

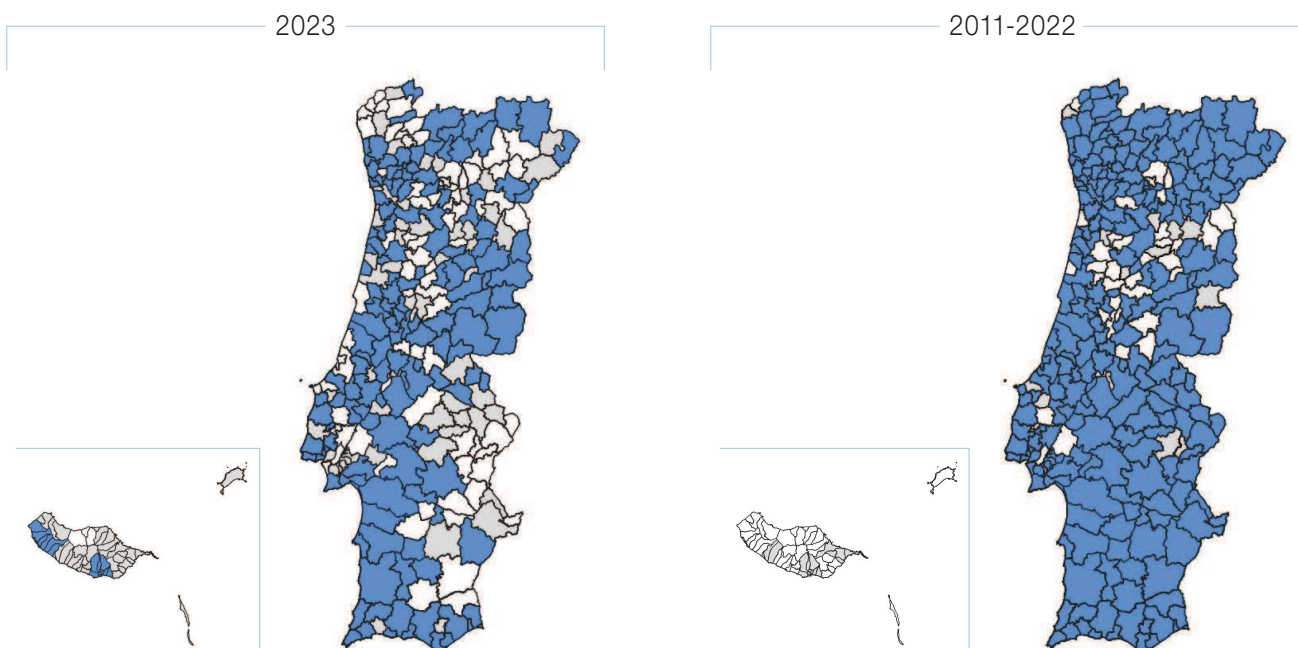


Figura 16: Distribuição geográfica de *Rhipicephalus sanguineus*.

R. sanguineus apresenta uma distribuição mundial e em Portugal é a espécie mais abundante.

Esta espécie está adaptada do ponto de vista ecológico a todos os ambientes, a grandes variações de temperatura e humidade relativa, assim como a variados hospedeiros vertebrados, parasitando numerosas espécies de animais silváticos e todas as espécies de animais domésticos, estando particularmente associada ao cão e ocasionalmente ao Homem.

As maiores densidades populacionais foram encontradas nos meses mais quentes, pelo que esta espécie aparenta estar adaptada a temperaturas altas, não sendo exigente quanto à humidade relativa, sobrevivendo com facilidade em climas secos. Os adultos estão activos todo o

ano, com um aumento no período da primavera/verão. As formas imaturas de larvas e ninfas são identificadas, sobretudo, nos meses de verão.

Em 2023, das colheitas realizadas no âmbito do REVIVE, *R. sanguineus* foi a espécie que apresentou maior abundância relativa (75,6%). No âmbito do REVIVE 2011-2022, a abundância relativa foi ligeiramente inferior (71%). Na figura 16 observa-se a sua distribuição geográfica em Portugal continental e RAM.

R. sanguineus é o vetor de *Rickettsia conorii*, o agente etiológico da febre escaro nodular bem como de outras bactérias, protozoários e vírus.

Ixodes ricinus

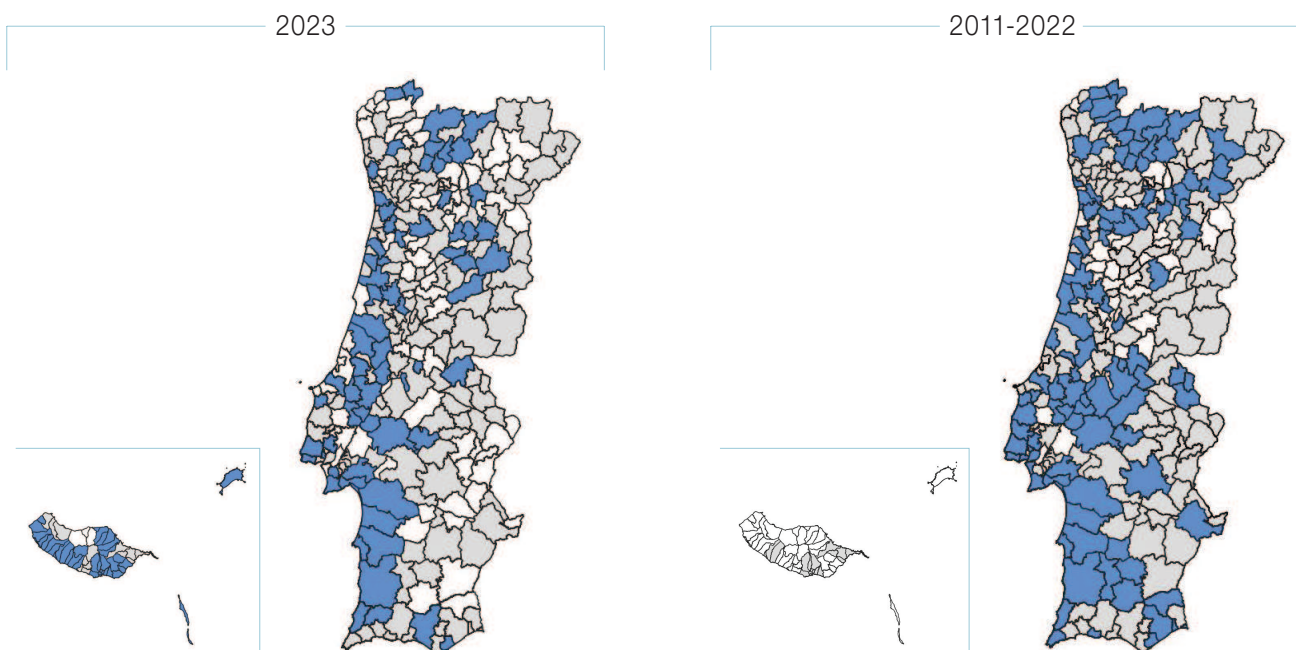


Figura 17: Distribuição geográfica de *Ixodes ricinus*.

I. ricinus apresenta uma distribuição geográfica que inclui a Europa, o Norte de África e a Ásia.

Esta espécie está adaptada a ambientes que apresentam uma cobertura vegetal considerável e onde se verificam elevados níveis de humidade relativa. É uma espécie muito dependente do estado higrométrico do ar e da temperatura, cujo equilíbrio lhe é essencial.

Apresenta uma excepcional capacidade de adaptação a diversos hospedeiros parasitando tanto mamíferos domésticos e silváticos, como aves e lacertídeos, sendo de todas as espécies nacionais a que exhibe uma antropofagia mais marcada, e por isso é frequentemente encontrada a parasitar o Homem durante os meses mais frios.

Os adultos podem estar ativos todo o ano, mas em especial durante o outono/inverno. O período de atividade das formas imaturas (larvas e ninfas) ocorre sobretudo nos meses de primavera/verão.

Em termos nacionais já foi assinalada em todo o território (**Figura 17**).

Em 2023, no âmbito das colheitas realizadas no projecto REVIVE, *I. ricinus* apresentou uma abundância relativa de 10,5%, superior ao valor da abundância relativa desta espécie no âmbito do REVIVE 2011-2022 (8,6%). Dadas as características antropofílicas desta espécie, este aumento está relacionado com o aumento da colheita de ixodídeos no Homem.

Em termos de Saúde Pública, *I. ricinus* é a segunda espécie mais importante em Portugal continental. Esta espécie é vetor de *Borrelia burgdorferi* s.l., agente etiológico da borreliose de Lyme, a segunda doença associada à picada de carraça com maior prevalência em Portugal.

I. ricinus está ainda associado à transmissão de outros agentes etiológicos, como a *Rickettsia monacensis* outras bactérias, protozoários e vírus.

Hyalomma lusitanicum

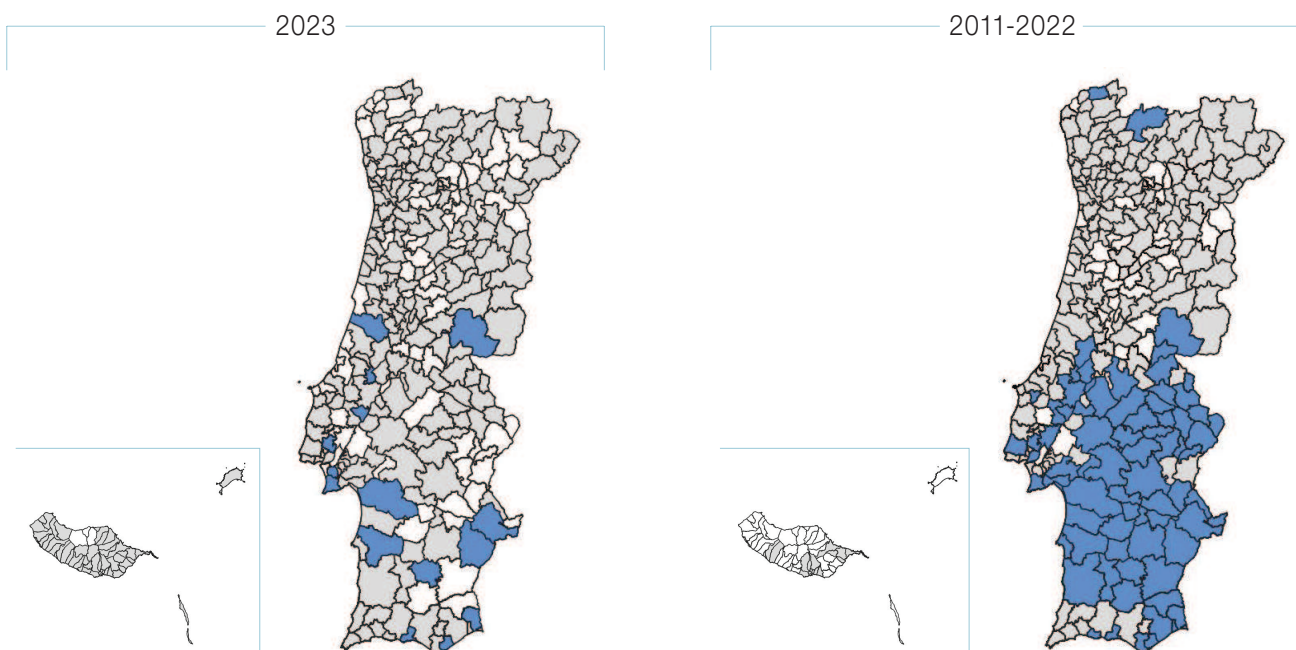


Figura 18: Distribuição geográfica de *Hyalomma lusitanicum*.

H. lusitanicum é uma espécie cuja distribuição geográfica está restrita ao sul da Europa e norte de África.

Do ponto de vista ecológico está bem-adaptada, suportando temperatura elevada e humidade relativa reduzida. *H. lusitanicum* parasita essencialmente animais domésticos de produção, vários animais silváticos como leporídeos, insectívoros e carnívoros selvagens. Ocasionalmente parasita o Homem. Os adultos, assim como os imaturos, estão ativos no período do primavera-verão, podendo manter-se ativos até ao Outono.

No âmbito do REVIVE 2023 foi assinalada com uma abundância relativa de 0,7%. No âmbito do REVIVE 2011-2022, apresentou uma abundância relativa muito superior, no valor de 3,7%.

H. lusitanicum é uma espécie que parasita com alguma frequência o Homem, ao contrário do que é muitas vezes referido na bibliografia. O papel que desempenha em termos de Saúde Pública está relacionado com a sua capacidade de transmitir o vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo e outras bactérias do género *Rickettsia*. Na figura 18 observa-se a sua distribuição geográfica em Portugal continental e RAM.

Hyalomma marginatum

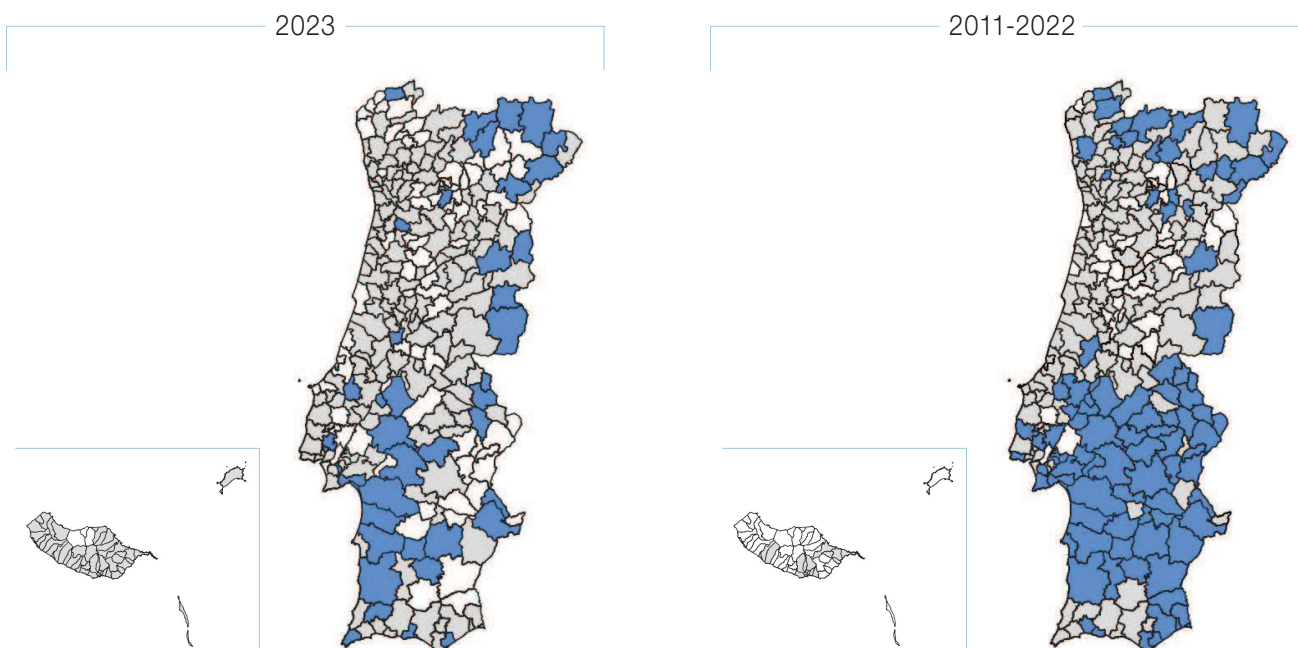


Figura 19: Distribuição geográfica de *Hyalomma marginatum*.

H. marginatum tem uma distribuição geográfica que inclui a Europa, África e Ásia. Do ponto de vista ecológico está bem-adaptada, suportando temperaturas e humidades relativas variadas. *H. marginatum* parasita essencialmente animais domésticos de produção, aves e, acidentalmente, o Homem.

Os adultos estão activos no período do primavera-verão. O período de atividade das formas imaturas (larvas e ninfas), ocorre sobretudo nos meses de Outono.

Em Portugal a sua distribuição é mais homogénea na região sul, embora já tenha sido assinalada em todo o território. Em 2023 a abundância relativa determinada no âmbito do REVIVE foi de 2,0%. No âmbito do REVIVE 2011-2022 apresen-

tou uma abundância relativa superior, no valor de 4,3%.

H. marginatum é uma espécie importante em termos de Saúde Pública. Para além de vetor de bactérias do género *Rickettsia* também é vetor do vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo. Na figura 19 observa-se a sua distribuição geográfica em Portugal continental e RAM.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

Para a pesquisa de borrelíias e rickettsias foram analisados 1430 (33,6%) ixodídeos do total de exemplares capturados, distribuídos por 12 espécies de ixodídeos, provenientes de 179 concelhos de norte a sul do País e RAM.

Aproximadamente 10% dos exemplares colhidos em animais ou em fase de vida livre foram selecionados para pesquisa de agentes etiológicos, com base na capacidade vetorial que determinadas espécies têm para transmitir borrelíias e rickettsias.

No caso dos exemplares removidos de homem, todos os ixodídeos foram testados individualmente.

A pesquisa dos agentes etiológicos foi realizada por biologia molecular, utilizando a técnica de PCR seguida de sequenciação.

A pesquisa de vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo (CCHF) foi realizada em 15 *Hyalomma lusitanicum* e 23 *H. marginatum* que chegaram ainda vivos ao laboratório. Em nenhum deles foi detectada a presença do vírus CCHF.

Do total de ixodídeos em estudo, 233 (16,3%) foram positivos na detecção de DNA de *Rickettsia* e 39 (2,7%) positivos para a presença de DNA de *Borrelia* (Quadro 4). Em 17 carraças detectaram-se co-infeções de *Borrelia* e *Rickettsia*.

As amostras positivas, provenientes de 94 concelhos, foram detetadas em sete espécies de ixodídeos – *D. marginatus*, *Hae. punctata*, *H. marginatum*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*. *R. sanguineus* foi a espécie em que foi detectado maior número de exemplares positivos (n=148), seguida pela espécie *I. ricinus* (n= 132).

No total foram detectadas três espécies de *Borrelia* (n= 39), *B. afzelii* (n= 1), *B. garinii* (n=2) e *B. lusitaniae* (n= 12) que estão associadas a doença no Homem. Em vinte e quatro amostras, não foi possível chegar à identificação da genospecie e por isso foi identificado apenas como *Borrelia* spp.

Relativamente à detecção de *Rickettsia* (n=233) foram detectadas seis espécies: *Rickettsia aeschlimannii*, *R. helvetica*, *R. massiliae*, *R. monacensis*, *R. raoultii* e *R. slovaca*.

R. massiliae foi a espécie mais prevalente (n=99; 42,5%) seguida de *R. monacensis* (n=60; 26,4%). A prevalência de infeção por outras espécies foi: *R. aeschlimannii* (n=21; 9%), *R. helvetica* (n=36; 15,4%), *R. raoultii* (n=8; 3,5%) e *R. slovaca* (n=9; 3,9%).

Resumindo, em 2023 destaca-se a detecção de três espécies de *Borrelia* e três espécies de *Rickettsia* já associadas a casos de doença em Portugal: *B. afzelii*, *B. garinii* e *B. lusitaniae*, agentes etiológicos da borreliose de Lyme; *R. monacensis* e *R. raoultii* sem denominação da doença e *R. slovaca*, agente responsável de TIBOLA.

Foram ainda identificadas 17 carraças co-infectadas, nomeadamente com *B. lusitaniae* e *R. monacensis* (n=6), *B. lusitaniae* e *R. helvetica* (n=2), *B. garinii* e *R. monacensis* (n= 1), *Borrelia* spp. e *R. helvetica* (n=3), *Borrelia* spp. e *R. massiliae* (n=2) e *Borrelia* spp. e *R. monacensis* (n=3). Estas co-infeções já foram detetadas em anos anteriores e o seu impacto na transmissão ao Homem continua por esclarecer.

Os resultados apresentados realçam o papel que o programa REVIVE- Ixodídeos tem na monitorização dos agentes patogénicos que circulam nos ixodídeos e que podem causar doença no Homem; e da importância em identificar e sinalizar as áreas geográficas onde se encontram os vetores infectados.

Quadro 4: Espécies de *Rickettsia* e *Borrelia* detectadas em ixodídeos colhidos em hospedeiros e na vegetação.

Agentes infecciosos identificados	Espécie de Ixodídeo	Fase parasitária			Fase de vida livre	Total
		Homem	Cão	Outros animais	Vegetação	
<i>Rickettsia aeschlimannii</i>	<i>H. marginatum</i>	17		4		21
<i>R. helvetica</i>	<i>I. ricinus</i> ; <i>I. ventrallo</i>	29	3	1	3	36
<i>R. massiliae</i>	<i>R. sanguineus</i>	38	34	17	10	99
<i>R. monacensis</i>	<i>I. ricinus</i>	47	4		9	60
<i>R. raoultii</i>	<i>D. marginatus</i>	4		1	3	8
<i>R. slovaca</i>	<i>D. marginatus</i>	6		1	2	9
Total <i>Rickettsia</i>						233
<i>Borrelia afzelii</i>	<i>I. ricinus</i>	1				
<i>Borrelia garinii</i>	<i>I. ricinus</i>	1	1			
<i>Borrelia lusitaniae</i>	<i>I. ricinus</i>	11			1	
<i>Borrelia</i> spp.	<i>D. marginatus</i> ; <i>H. lusitanicum</i> ; <i>H. marginatum</i> ; <i>I. ricinus</i> ; <i>R. sanguineus</i>	16	2	2	4	
Total <i>Borrelia</i>		29	3	2	5	39

4. Conclusões

O ano de 2023 foi o 13º ano do programa REVIVE Ixodídeos. Nestes 13 anos, o número de concelhos onde têm sido realizadas colheitas aumentou de 55, chegou a atingir os 243, e em 2023 foi de 169.

Em 2023, entre janeiro e dezembro, realizaram-se 1647 colheitas de ixodídeos em 200 concelhos de Portugal continental e dez concelhos da RAM. No laboratório foram identificados 4256 ixodídeos pertencentes a 12 espécies, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventralis*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*. Foi ainda identificada a presença de argasídeos, para os quais foi impossível determinar a espécie em causa, pelo que ficaram identificados como *Argas* spp. Contudo, a análise morfológica exclui que pertençam a espécies de argasídeos já identificadas em território nacional, pelo que se trata de introdução de uma nova espécie em Portugal continental.

Na pesquisa de agentes nos ixodídeos foram identificadas três espécies de *Borrelia* (*B. afzelii*, *B. garinii* e *B. lusitaniae*) e seis espécies de *Rickettsia* (*Rickettsia aeschlimannii*, *R. helvetica*, *R. massiliae*, *R. monacensis*, *R. raoultii* e *R. slovaca*).

Durante a vigência do programa REVIVE - Ixodídeos, realizaram-se 3996 colheitas de ixodídeos em 280 concelhos de Portugal continental e dez concelhos da RAM, tendo sido identificados 60602 ixodídeos de 14 espécies autóctones e duas exóticas – *Argas* spp. e *Amblyomma americanum*, assim como a importação da Europa Central de seis ixodídeos da espécie *I. ricinus* e um *Ixodes* spp., a parasitar indivíduos que se deslocaram a Portugal ou que regressaram de viagens ao estrangeiro. Desde o início, este programa tem contribuído para

o conhecimento ecoepidemiológico de espécies de vetores, a sua distribuição geográfica, período de actividade e abundância, assim como para o esclarecimento do seu papel como vetor de agentes de doença para o Homem.

A identificação dos principais factores ecológicos que condicionam a presença/ausência de determinada espécie num dado local ou época do ano também têm sido analisados e agora, passados 13 anos, começam a ser suficientemente robustos para permitir a sua análise estatística e o desenvolvimento de modelos preditivos em termos de presença/ausência.

O reforço das capturas realizadas em humanos, que se deve à colaboração dos profissionais de saúde dos centros de saúde e hospitais, foi relevante para a confirmação que o contacto do Homem com os ixodídeos é mais frequente do que habitualmente referido em estudos realizados em Portugal. Este facto também está de acordo com as referências bibliográficas que mencionam o aumento da incidência das doenças transmitidas por carraças, não só em Portugal, como em toda a Europa.

O projeto REVIVE Ixodídeos tem contribuído para um conhecimento sistemático da fauna de ixodídeos de Portugal, e do seu potencial papel de vetor na transmissão de agentes patogénicos, constituindo uma componente dos programas de vigilância epidemiológica indispensável à avaliação do risco de transmissão de doenças potencialmente graves.



REVIVE 2023

Flebótomos

DGS – Divisão de Saúde Ambiental

ARS – Administrações Regionais de Saúde do Alentejo, Algarve, Centro,
Lisboa e Vale do Tejo e Norte

DRS – Direção Regional da Saúde da Madeira

DRS – Direção Regional da Saúde dos Açores

INSA/DDI – Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Doutor
Francisco Cambournac

Autores: Fátima Amaro, Hugo Osório, Manuel Silva, Inês Freitas,
Líbia Zé-Zé, Patrícia Soares, Anabela Vilarés, Susana Martins,
Maria João Gargaté, Maria João Alves



1. Flebótomos e agentes transmitidos

Os flebótomos são insetos que pertencem ao filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Diptera, subordem Nematocera e família Psychodidae. Esta família divide-se em duas subfamílias: Psychodinae e Phlebotominae. A subfamília Psychodinae engloba as denominadas moscas-do-esgoto, comuns em instalações sanitárias. Não picam os humanos e não transmitem agentes patogénicos, podendo, no entanto, ser transmissoras oportunistas de miíases³³. Os insetos da subfamília Phlebotominae são conhecidos por flebótomos e entre eles encontram-se algumas espécies reconhecidas vetoras de agentes causadores de doença.

Estão descritas mais de 1000 espécies de flebótomos (1028 atualmente existentes, 32 extintas), distribuídas por quase todo o mundo, à excepção dos pólos³⁴. No entanto, não existem referências a flebótomos na Nova Zelândia nem nas ilhas do Pacífico. A sul do Saara existem poucos flebótomos e nenhuns no Sudeste asiático³⁵. Das 1028 espécies que existem presentemente, 538 encontram-se no hemisfério ocidental e 490 no hemisfério oriental. As regiões onde existem mais espécies são a América, mais propriamente, as Américas Central e do Sul e a região que compreende a Europa, Ásia e Norte de África.

O número de géneros e subgéneros de flebótomos existentes não é consensual, no entanto, as espécies com maior importância médica na Eurásia e África pertencem ao género *Phlebotomus* e nas Américas ao género *Lutzomyia*^{36,37}.

Em Portugal estão descritas, até ao momento, cinco espécies de flebótomos, pertencentes a dois géneros, nomeadamente, *Phlebotomus ariasi*, *Ph. papatasi*, *Ph. perniciosus*, *Ph. sergenti* e *Sergentomyia minuta*.

Os flebótomos, apesar de serem muitas vezes confundidos com mosquitos, são muito distintos não só no que diz respeito aos níveis taxonómico, morfológico e biológico, mas também relativamente aos microrganismos por eles transmitidos.

Os flebótomos apresentam metamorfose completa (são holometábolos) e os adultos, de ambos os sexos, alimentam-se de açúcares das plantas ou produzidos por afídeos ou coccídeos. Vindo a sua designação do grego *phlebos* (veia) e *tomi* (cortar), as fêmeas possuem uma armadura bucal cuja função é cortar a pele e seccionar os vasos sanguíneos dos hospedeiros vertebrados, praticando, desta forma, telmofagia, ou seja, alimentam-se da gota de sangue que se forma à superfície após o corte, podendo por isso ser também denominadas de *pool feeders*^{38,39,40}.

33. Schulz-Stübner S, Danner K, Hauer T, Tabori E. Psychodidae (drain fly) infestation in an operating room. Infect Control Hosp Epidemiol. 2015 Mar;36(3):366-7. doi: 10.1017/ice.2014.43.

34. Galati EAB, Rodrigues BL. A Review of Historical Phlebotominae Taxonomy (Diptera: Psychodidae). Neotrop Entomol. 2023; 52(4):539-559. doi: 10.1007/s13744-023-01030-8.

35. Armed Forces Pest Management Board. Regional disease vector ecology profile. Defense pest management information analysis center. Forest Glen section. Washington DC: Walter Reed Army Medical Center. 2001; 231pp.

36. Maroli M, Feliciangeli MD, Arias J. Metodos de captura, conservacion y montaje de los flebotomos (Diptera: Psychodiade). Organización Panamericana de la Salud. 1997: 72 pp.

37. Léger N, Depaquit J. Phlebotominae. In Épidémiologie des maladies parasitaires. Arthropodes et affections qu'ils provoquent ou qu'ils transmettent. Tome 4. Ripert (C), coordonnateur. Editi Méd Internat 2007: 159-75.

38. Munstermann LE. Phlebotomine sand flies, the Psychodidae. In Biology of disease vectors (2nd edn). Mquardt WC (Ed). Elsevier Academic Press. 2005: 141-51.

39. Senghor MW, Niang AA, Depaquit J, Ferté H, Faye MN, Elguero E, Gaye O, Alten B, Perktaş U, Cassan C, Faye B, Bañuls AL. Transmission of *Leishmania infantum* in the Canine Leishmaniasis Focus of Mont-Rolland, Senegal: Ecological, Parasitological and Molecular Evidence for a Possible Role of *Sergentomyia* Sand Flies. PLoS Negl Trop Dis. 2016; 10(11):e0004940. doi: 10.1371/journal.pntd.0004940.

40. Lucientes J, Antonio J, Gracia MJ, Peribañez MA. Flebotomos, de la biología al control. Revista electrónica de veterinaria REDVET. 2005. 6 (8). Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080805/080502B.pdf>

Os hospedeiros incluem, não só vertebrados endotérmicos, como gado, cães e roedores, ou o Homem, mas também vertebrados exotérmicos como répteis e anfíbios⁴¹.

Após a refeição sanguínea, as fêmeas recolhem-se em locais de repouso, escuros e abrigados, durante cerca de seis a nove dias, para digerir o sangue e para que os ovos se desenvolvam. Ao fim desse tempo os ovos (cerca de 30 a 70 por postura) são depositados, em locais ricos em matéria orgânica onde se irão alimentar as larvas. Estas passam por quatro estádios sucessivos, durante cerca de quatro a oito semanas. Quando na fase de pupa, os insetos não se alimentam e sofrem uma reorganização extrema para se transformarem em imagos (forma adulta), o que decorre em quatro a seis dias (Figura 20). Os imagos de flebótomos são pequenos, têm cerca de dois a três milímetros de comprimento e todo o corpo, incluindo as asas, está coberto por sedas.

Em áreas temperadas, os adultos desaparecem no final do Verão ou no Outono, no entanto, nas regiões tropicais a reprodução é contínua. Nas regiões temperadas os flebótomos invernam no 4.º estágio larvar.

Leishmania

Os agentes patogénicos com maior importância médica e veterinária transmitidos pelos flebótomos, são várias espécies de protozoários do género *Leishmania* (*Kinetoplastida*, *Trypanosomatidae*), dos quais estes insetos são os vetores exclusivos. A leishmaniose, doença infecciosa resultante da infecção por leishmania, é das mais importantes doenças emergentes transmitidas por vetores e causada por protozoários, sendo somente ultrapassada, em termos de números de pessoas afetadas, pela malária⁴². Pelo menos 20 espécies de leishmania, transmitidas por cerca de 90 espécies de flebótomos podem infetar os seres humanos.

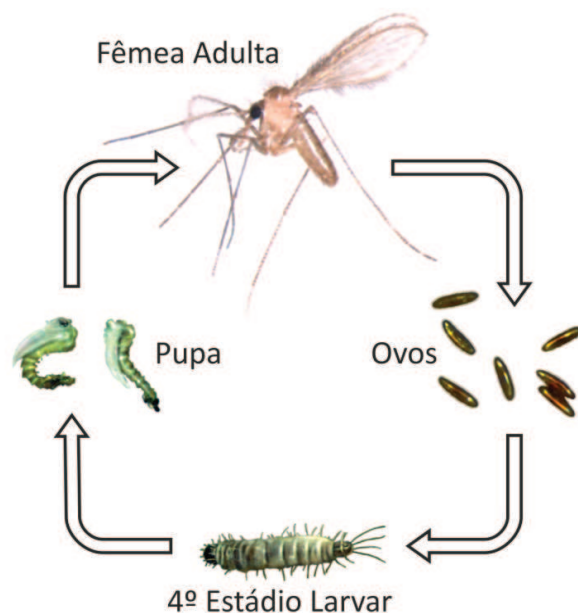


Figura 20: Ciclo de vida dos flebótomos

41. González E, Molina R, Aldea I, Iriso A, Tello A, Jiménez M. *Leishmania* sp. detection and blood-feeding behaviour of *Sergentomyia minuta* collected in the human leishmaniasis focus of southwestern Madrid, Spain (2012-2017). *Transbound Emerg Dis*. 2020; 67(3):1393-1400.

42. World Health Organization. Health topics leishmaniasis. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>

Leishmania donovani e *L. infantum* causam doenças viscerais agudas em todo o mundo, excluindo o sudeste asiático e a Oceania. *L. major* e *L. tropica* causam a maioria das leishmanioses cutâneas crônicas na Europa, Ásia e África, e as leishmanioses cutâneas e mucocutâneas crônicas são causadas por *L. amazonensis*, *L. mexicana*, *L. braziliensis*, *L. guyanensis* e *L. peruviana* nas Américas ⁴³. A leishmaniose causada por *L. infantum* é endêmica na Bacia Mediterrânea (incluindo Portugal), e no Médio Oriente. Os cães são considerados os principais hospedeiros para estes parasitas e consequentemente o maior reservatório da leishmaniose visceral humana. Desta forma, para evitar a propagação da transmissão humana, as infecções nestes animais domésticos devem ser contidas ⁴⁴.

Flebovírus

Entre os agentes transmitidos por flebótomos encontram-se alguns vírus do género *Phlebovirus* (família Phenuiviridae) que conta com 67 espécies ⁴⁵. Existem espécies de flebovírus que foram apenas detetadas em mamíferos ou associadas a síndromes febris humanos cujo ciclo epidemiológico se desconhece, no entanto, a maioria dos flebovírus foi detetada em flebótomos e pode ser transmitida por eles. O vírus da febre do Vale do Rift, transmitido por mosquitos, circula em África, no Iémen e na Arábia Saudita, é o flebovírus mais reconhecido por afetar ruminantes domésticos causando doença severa e aborto e levando a grandes perdas económicas.

Adicionalmente, pode provocar doença humana que pode ir desde síndrome febril ligeira a meningite ou maculo-retinite que podem deixar sequelas permanentes ^{46,47}. Contudo, apesar da reconhecida importância do vírus do Vale do Rift, os vírus transmitidos por flebótomos têm vindo a ganhar importância em Saúde Pública uma vez que o número de novos agentes descritos pertencentes a este grupo tem vindo a aumentar e, por outro lado, diversos estudos de seroprevalência em áreas endémicas indicam circulação significativa de flebovírus transmitidos por flebótomos com o potencial de emergência como sérios causadores de doença humana ⁴⁸.

Apesar de existirem outros flebovírus já relacionados com casos esporádicos de doença humana, os vírus Nápoles (*Phlebovirus napoliense*) e Sicília (*Phlebovirus siciliaense*) são os mais associados à denominada febre por flebótomos (também conhecida por febre dos três dias ou febre de pappataci), tendo sido identificados em vários países da Bacia do Mediterrâneo e do Médio Oriente. Estes dois vírus foram isolados em Itália, durante a 2.ª Guerra Mundial, a partir de amostras de sangue colhidas durante uma epidemia de febre por flebótomos ⁴⁹. Os sintomas mais comuns da febre por flebótomos incluem cefaleias, anorexia, mialgias, fotofobia e dores retro-orbitais. Até ao momento não existe mortalidade conhecida associada a estes vírus, no entanto, encontram-se em circulação e causam surtos de doença nos países da Bacia do Mediterrâneo ⁵⁰.

43. European Centre for Disease Prevention and Control. Facts about leishmaniasis. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/en/search?s=facts+about+leishmaniasis>

44. Amaro F, Vilares A, Martins S, Reis T, Osório HC, Alves MJ, Gargaté MJ. Co-circulation of Leishmania parasites and phleboviruses in a population of sand flies collected in the South of Portugal. Trop Med Infect Dis. 2023 Dec 20;9(1):3. doi: 10.3390/tropicalmed9010003.

45. International Committee on Taxonomy of Viruses. Virus Taxonomy: 2022 Release. Email Ratification March 2023 (MSL #38). Disponível em: <https://talk.ictvonline.org/taxonomy/>

46. World Health Organization. Rift Valley Fever Health Topics. Disponível em: https://www.who.int/health-topics/rift-valley-fever#tab=tab_1

47. World Health Organization. Rift Valley Fever Fact Sheets. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/rift-valley-fever>

48. Alkan C, Bichaud L, de Lamballerie X, Alten B, Gould EA, Charrel RN. Sandfly-borne phleboviruses of Eurasia and Africa: epidemiology, genetic diversity, geographic range, control measures. Antiviral Res. 2013; 100 (1): 54-74.

49. Sabin AB, Philip CB, Paul JR. Phlebotomus (pappataci or sandfly) fever: a disease of military importance; summary of existing knowledge and preliminary report of original investigations. JAMA. 1944; 125: 603-606 e 693-99.

50. Armed Forces Pest Management Board. Regional disease vector ecology profile. Defense pest management information analysis center. Forest Glen section. Washington DC: Walter Reed Army Medical Center. 2001: 231pp.

O vírus Toscana (TOSV, *Phlebovirus toscanaense*) é o flebovírus transmitido por flebótomos mais importante em termos médicos. Este vírus foi isolado pela primeira vez no seu vetor, *Ph. perniciosus*, em Itália, na região da Toscana em 1971⁵¹ e, em 1983, a partir do líquido cefalorraquidiano (LCR) de uma doente internada com meningite num hospital daquela região⁵². No mesmo ano foi isolado de um turista, após ser infetado no Algarve⁵³. O TOSV, tal como acontece com outros arbovírus, pode causar infeções assintomáticas, ou doença ligeira (síndrome febril) mas apresenta neurotropismo, podendo também causar doença neurológica aguda como meningite ou meningoencefalite. Apesar da existência de casos atípicos com consequências graves, o facto de, por vezes, a infeção por TOSV ser assintomática e não necessitar de hospitalização pode conduzir a uma subestimativa das taxas de infeção nos países endémicos. O vírus Toscana é uma importante causa de meningites assépticas durante o Verão.

Até há pouco tempo acreditava-se que o género *Sergentomyia*, existente na Eurásia e África, realizava as suas refeições sanguíneas apenas em répteis e por isso não teria importância na transmissão de agentes ao Homem. No entanto, recentemente encontraram-se evidências de que também pode alimentar-se em mamíferos, incluindo humanos. Adicionalmente, alguns espécimes deste género foram encontrados infetados com parasitas de leishmanias e flebovírus. Desconhece-se ainda a sua capacidade

de transmitir agentes etiológicos aos humanos, no entanto, o dogma de que a leishmaniose é transmitida apenas por espécies do género *Phlebotomus* no Velho Mundo está a ser posto em causa^{54,55}.

Apesar de os flebótomos não apresentarem características invasoras como algumas espécies de mosquitos, a sua distribuição está a alargar-se presentemente e é expectável que a área de transmissão dos agentes siga o mesmo rumo. A dispersão reportada poderá dever-se não só ao facto de estarem a ser descobertos flebótomos onde antes não eram procurados, mas também devido a uma verdadeira expansão resultante de alterações climáticas e ambientais.

51. Verani P, Ciufolini MG, Caciolli S, Renzi A, Nicoletti L, Sabatinelli G et al. Ecology of viruses isolated from sand flies in Italy and characterization of a new Phlebovirus (Arbia virus). *Am J Trop Med Hyg.* 1988; 38 (2): 433-39.

52. Leoncini F, Bartolozzi D, Banchi S. Il virus Toscana: un nuovo Phlebovirus causa di malattie infiammatorie acute del SNC nell'uomo. *Giorn Mal Inf Parass.* 1986; 38: 649-52.

53. Ehrnst A, Peters CJ, Niklasson B, Svedmir A, Holmgren B. Neurovirulent Toscana virus (a sand fly fever virus) in swedish man after visit to Portugal. *Lancet.* 1985; 1212-13.

54. González E, Molina R, Aldea I, Iriso A, Tello A, Jiménez M. Leishmania sp. detection and blood-feeding behaviour of *Sergentomyia minuta* collected in the human leishmaniasis focus of southwestern Madrid, Spain (2012-2017). *Transbound Emerg Dis.* 2020; 67(3):1393-1400.

55. Senghor MW, Niang AA, Depaquit J, Ferté H, Faye MN, Elguero E, Gaye O, Alten B, Perktas U, Cassan C, Faye B, Bañuls AL. Transmission of *Leishmania infantum* in the Canine Leishmaniasis Focus of Mont-Rolland, Senegal: Ecological, Parasitological and Molecular Evidence for a Possible Role of *Sergentomyia* Sand Flies. *PLoS Negl Trop Dis.* 2016; 10(11):e0004940. doi: 10.1371/journal.pntd.0004940.

2. Metodologias REVIVE

Os programas que envolvem a investigação e vigilância de espécies de flebótomos são focados no estudo da fase adulta.

No âmbito do REVIVE pretende-se, não só vigiar a presença /ausência de espécies vetorais, mas também avaliar a transmissão de flebovírus e de leishmanias. Os métodos usados no âmbito do REVIVE são anualmente revistos, mantidos ou melhorados, com a participação dos responsáveis e técnicos das regiões e do CEVDI/INSA.

Colheitas

A selecção de locais e calendário de colheitas são elaborados pelas respectivas regiões, que informam o CEVDI/INSA antes das saídas de campo, para programação da chegada de material.

Os locais de colocação das armadilhas são escolhidos de acordo com as preferências ecológicas dos insetos vetores. Uma vez que os flebótomos necessitam de matéria orgânica para a oviposição e alimentação nas fases imaturas, e uma posterior refeição de sangue para a continuação do seu ciclo de desenvolvimento, os locais onde poderão ser encontrados terão de reunir determinadas condições de disponibilidade alimentar, temperatura e humidade. Estes locais deverão ser também, acima de tudo, abrigados do vento e da chuva, uma vez que estes insetos têm uma reduzida capacidade de voo. Exemplos de locais ideais para a proliferação de flebótomos, e consequentemente para a colocação de armadilhas, são as coelheiras, os galinhei-

ros, os estábulos, as vacarias ou os pombais. Instalações abandonadas como celeiros, habitações degradadas ou armazéns, habitações rurais térreas ou muros de pedra com fendas também poderão ser locais propícios à proliferação de flebótomos. De destacar ainda a importância da colocação de armadilhas em cães, uma vez que os cães são os reservatórios de leishmania e apresentam elevados níveis de seroprevalência para TOSV, apesar de não estar esclarecida a sua intervenção no ciclo de transmissão deste vírus^{56,57}.

Nas colheitas de flebótomos adultos são utilizadas armadilhas tipo CDC com o saco coletor modificado, de preferência iscadas com CO₂.

Em Portugal continental, o período mais significativo para a presença de flebótomos decorre de maio a outubro, tendo sido este período seleccionado para as colheitas, não excluindo, no entanto, a probabilidade, cada vez maior, de ocorrência de flebótomos noutros períodos do ano devido às alterações climáticas.

O procedimento para o registo dos boletins é idêntico ao dos culicídeos e dos ixodídeos e é feito eletronicamente através da plataforma REDCap em <https://survey-insa.min-saude.pt/redcap/surveys/?s=EKHCJK9JYR&>.

Transporte

O transporte das amostras de flebótomos para o CEVDI rege-se pelas mesmas regras do acondicionamento e de envio dos mosquitos.

56. Navarro-Marí JM, Palop-Borrás B, Pérez-Ruiz M, Sanbonmatsu-Gámez S. Serosurvey study of Toscana virus in domestic animals, Granada, Spain. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2011; 11 (5): 583-7.

57. Tahir D, Alwassouf S, Loudahi A, Davoust B, Charrel RN. Seroprevalence of Toscana virus in dogs from Kabylia (Algeria). *Clin Microbiol Infect.* 2016; 22(3):16-7.

Identificação

A identificação à espécie de flebótomos machos realiza-se com técnicas clássicas baseadas em características morfológicas e utilização de chaves taxonómicas. Para tal, procede-se à respetiva clarificação dos espécimes em solução apropriada (e.g. solução de Marc Andre), montagem entre lâmina e lamela e observação ao microscópio ótico. No caso das fêmeas, quando só existe um espécime por captura, e sempre que possível, é realizada a identificação molecular.

Pesquisa de agentes patogénicos (flebovírus e leishmania)

Os procedimentos para pesquisa de flebovírus (TOSV e outros) iniciam-se com a extração de ácidos nucleicos de *pools* de fêmeas de flebótomos, seguido de deteção de flebovírus e *Leishmania* spp. por pesquisa direta da presença de RNA viral por RT-PCR convencional e DNA por *nested*-PCR, respetivamente.

Comunicação

Em caso de identificação de espécies de amostras positivas para agentes patogénicos o CEVDI/INSA informa os responsáveis de cada região de saúde e a DGS.

No primeiro trimestre de cada ano o CEVDI/INSA prepara um Relatório Técnico, que é enviado a cada uma das regiões, com resultados da época de colheitas e trabalho laboratorial de identificação de flebótomos e pesquisa de agentes em relação ao ano anterior.

Em abril de cada ano (com exceção de 2020 devido à pandemia), 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 com os dados dos Culicídeos e dos Ixodídeos que fica disponível em www.insa.min-saude.pt. Este é o primeiro ano em que serão divulgados os dados do REVIVE Flebótomos nesta publicação.

Periodicamente os resultados do REVIVE são apresentados em reuniões ou revistas científicas, com a co-autoria da Equipa REVIVE.

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. 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 flebótomos nas suas regiões.

As ações de formação REVIVE Flebótomos ocorreram em 2016 e 2018 (3.º protocolo) tendo contado com a participação de 48 formandos de todas as regiões do país. Em 2021 a formação REVIVE Flebótomos decorreu na plataforma *Teams* com a participação remota de 172 assistentes. Em 2022 e em 2023, de acordo com o 4.º protocolo, a formação REVIVE Flebótomos passou a ter formato híbrido *Teams* (meio dia) e presencial (um dia) e contou com 19 e 16 participantes, respetivamente.

3. Resultados REVIVE 2023

3.1. Esforço de Captura

Para se determinar o risco de emergência de doenças transmitidas por flebótomos é indispensável desenvolver procedimentos para uma vigilância entomológica sistematizada. Os flebótomos foram incluídos no programa REVIVE em 2016, no entanto, contrariamente ao que aconteceu com os culicídeos a partir de 2008 ou com os ixodídeos, a partir de 2011, a sua vigilância tem vindo a ser implementada de uma forma gradual. Contudo, são notórios os esforços de todas as partes envolvidas e a monitorização destes vetores, apesar de também ter sofrido constrangimentos devido à pandemia, tem vindo a aumentar substancialmente nos últimos anos.

Em 2023 o trabalho de campo realizado pelas regiões de saúde para recolha de flebótomos, decorreu maioritariamente entre maio e outubro, período de maior atividade de flebótomos, em diversos concelhos de Portugal continental.

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram selecionados pelas regiões.

3.1.1. Concelhos

Em 2023 foi realizado esforço de captura de flebótomos pelas Administrações Regionais de Saúde do Algarve, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, tendo sido realizadas 207 colheitas que abrangeram 41 concelhos. A presença de flebótomos foi detetada em 18 dessas colheitas (8,7%). No total foram colhidos 101 espécimes. No mesmo período ocorreram ainda 15 colheitas acidentais (nas armadilhas de mosquitos) de flebótomos em 12 concelhos pertencentes às regiões do Algarve, Alentejo, Centro e Lisboa e Vale do Tejo. Destas colheitas resultaram 660 flebótomos.

No período de 2016-2022 foram realizadas 294 colheitas de flebótomos num total de 71 concelhos de Portugal continental tendo sido colhidos 192 flebótomos (**Figura 21**). Adicionalmente foram realizadas 141 colheitas acidentais em 65 concelhos que resultaram em 624 flebótomos.

2023



2016-2022



Figura 21: Concelhos onde foram realizadas colheitas de flebótomos em 2023 e em 2016-2022.

3.2. Espécies identificadas

No caso dos flebótomos, uma vez que a sua identificação é muito morosa, nem todos os espécimes são identificados à espécie, privilegiando-se a pesquisa de agentes patogénicos. Por este motivo existe discrepância entre o número de flebótomos identificados e o número total de flebótomos colhidos. Desta forma, a abundância relativa das espécies não é discutida. Na [Figura 22](#) encontra-se assinalada a distribuição total de *Phlebotomus* spp.

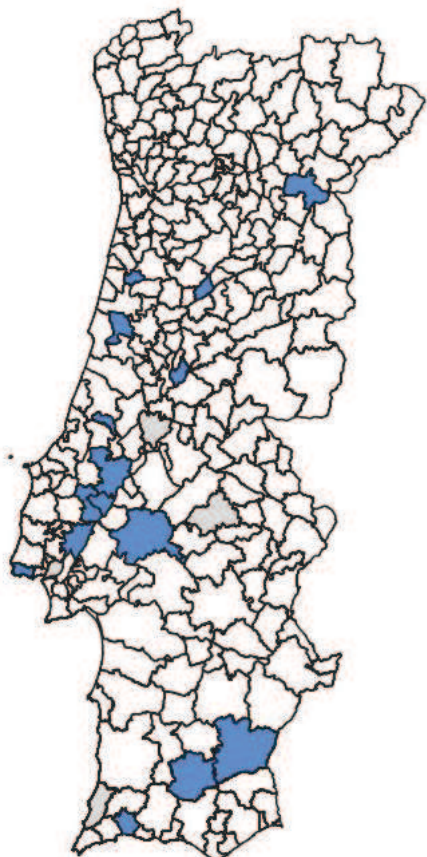
Num total de 761 flebótomos colhidos em 2023 foram identificados no laboratório 125 flebótomos pertencentes a quatro espécies, nomeadamente, *Ph. ariasi*, *Ph. perniciosius*, *Ph. sergenti* e *Sergentomyia minuta*.

Nos flebótomos colhidos entre 2016 e 2022, num total de 1284, foram identificados 348 espécimes pertencentes às 5 espécies referenciadas para o território português: *Ph. ariasi*, *Ph. papatasi*, *Ph. perniciosius*, *Ph. sergenti* e *Se. minuta*.

Abaixo e nas páginas seguintes descrevem-se as espécies de flebótomos identificadas e com importância em Saúde Pública, e a sua distribuição geográfica nas colheitas realizadas em 2023 e no total de 2016 a 2022.

Os mapas representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas e a azul os concelhos onde foram identificadas as espécies. Para cada espécie foram elaborados dois mapas, o primeiro diz respeito às colheitas realizadas no ano 2023 e o segundo representando os dados acumulados no âmbito do REVIVE Flebótomos entre 2016 e 2022.

2023



2016-2022

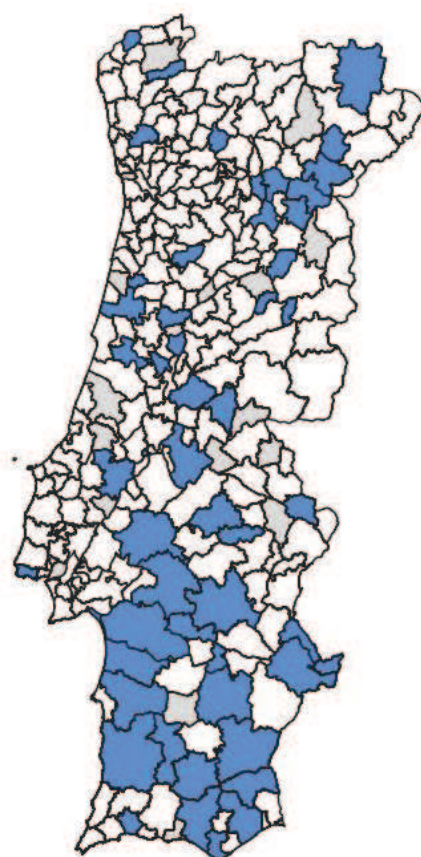


Figura 22: Distribuição geográfica de *Phlebotomus* spp.

Phlebotomus (Larrousius) ariasi Tonnoir, 1921

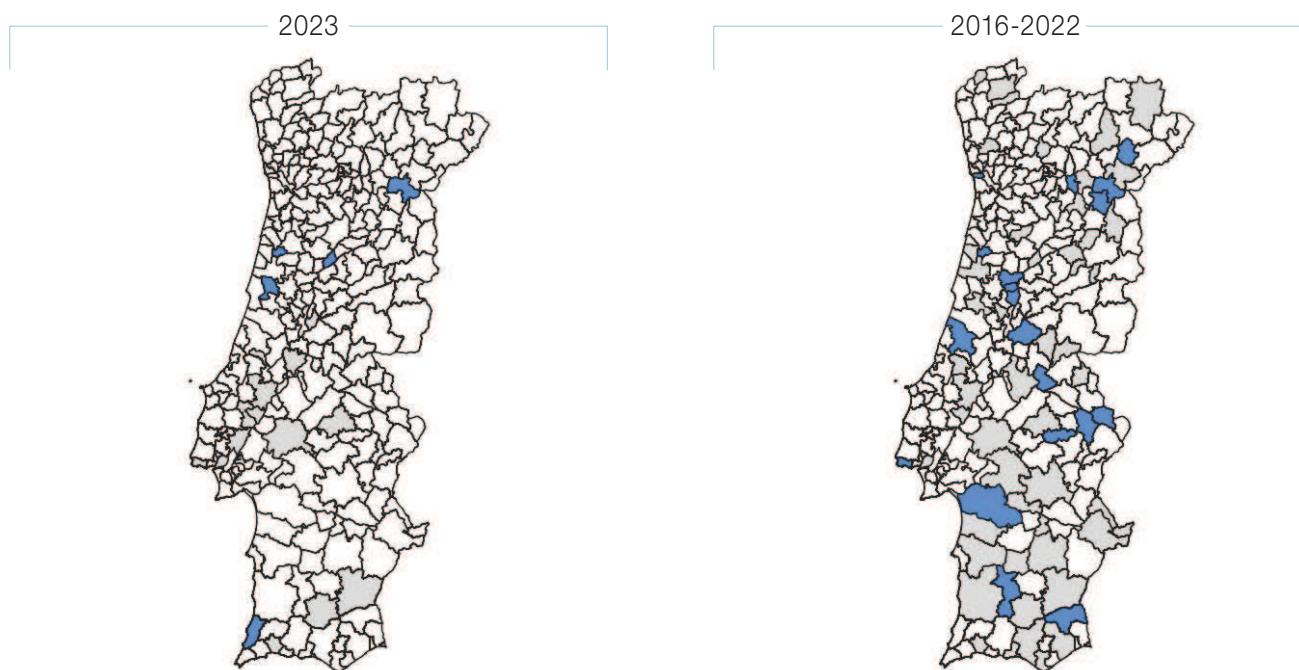


Figura 23: Distribuição geográfica de *Phlebotomus ariasi*.

Phlebotomus ariasi apresenta uma extensa área geográfica de distribuição, incluindo muitos países do Mediterrâneo ocidental tais como a Argélia, França, Itália, Marrocos, Portugal, Espanha e Tunísia. Em Portugal foi reportada pela primeira vez em 1944, por Meira & Ferreira na periferia de Lisboa⁵⁸.

Trata-se de uma espécie oportunista na sua escolha pelo hospedeiro, mas aparenta ter uma preferência por cães e humanos.

Phlebotomus ariasi é vetor comprovado do flebovírus Sicília e de *Leishmania infantum*⁵⁹. Em Portugal esta espécie já foi encontrada parasitada por *Leishmania* spp⁶⁰.

Em 2023 foram identificados oito espécimes de *Phlebotomus ariasi*, em cinco concelhos, entre maio e setembro. Nos anos anteriores, entre 2016 e 2022, foram identificados 66 espécimes, tendo sido a sua presença registada em 19 concelhos.

58. Meira MTV, Ferreira TG. Espèces de phlébotomes de Lisbonne et de ses environs. Anais do Instituto de Medicina Tropical. 1944, 1:269-287.

59. Benallal KE, Garni R, Harrat Z, Volf P, Dvorak V. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) of the Maghreb region: A systematic review of distribution, morphology, and role in the transmission of the pathogens. PLoS Negl Trop Dis. 2022 6;16(1):e0009952. doi: 10.1371/journal.pntd.0009952.

60. Pires CA. Les Phlébotomes du Portugal. I--Infestation naturelle de *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 et *Phlebotomus perniciosus* Newstead, 1911, par *Leishmania* dans le foyer zoonotique de Arrábida (Portugal). Ann Parasitol Hum Comp. 1984;59(5):521-4.

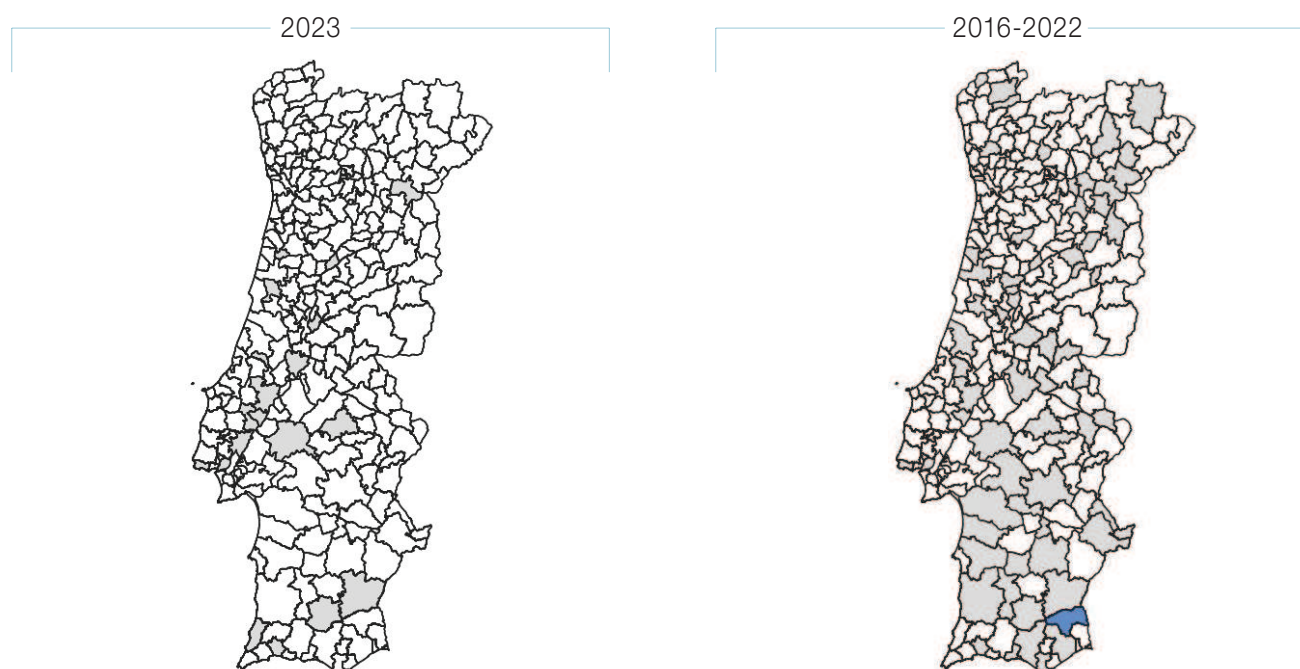
Phlebotomus (Phlebotomus) papatasi Scopoli, 1786

Figura 24: Distribuição geográfica de *Phlebotomus papatasi*.

Phlebotomus papatasi é a espécie com maior distribuição na região Paleártica. Pode ser encontrado na Bacia do Mediterrâneo, Médio Oriente e subcontinente indiano (Índia, Paquistão, Bangladesh, Nepal, Butão, Sri Lanka, Maldivas)⁶¹. Esta espécie foi a primeira a ser assinalada em Portugal, numa comunicação à Academia das Ciências de Lisboa por França, em 1912⁶² no entanto, a sua representação é escassa. É uma espécie oportunista alimentando-se numa variedade de hospedeiros incluindo humanos (não sendo, no entanto, fortemente antropofílica), animais domésticos tais como vacas, cães e coelhos e aves e roedores⁶³.

Phlebotomus papatasi é uma das espécies mais estudadas não só por ter uma ampla distribuição geográfica, mas também pela importância médica. É o vetor principal de *Leishmania major* que causa leishmaniose zoonótica cutânea no Norte do Saara, sendo que também é transmissor do flebovírus Sicília. Adicionalmente foi encontrado infetado com TOSV⁶⁴.

No âmbito do REVIVE foi apenas registado um exemplar macho, colhido no concelho de Alcoutim, em setembro de 2016. Devido à sua escassez em Portugal, será pouco provável que assuma um papel importante na transmissão de agentes.

61. Toprak S, Ozer N. Distribution of sand fly (Diptera: Psychodidae) species and efficiency of capturing methods in Sanliurfa province, Turkey. J Med Entomol. 2007 Jan;44(1):23-8. doi: 10.1603/0022-2585-44.1.23. PMID: 17294917.

62. Pires CA. Os flebótomos (Diptera, Psychodidae) dos focos zoonóticos de leishmanioses em Portugal. Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Universidade Nova de Lisboa 2000: 228 pp.

63. Javadian E, Tesh R, Saidi S, Nadim A. Studies on the epidemiology of sandfly fever in Iran. III. Host-feeding patterns of *Phlebotomus papatasi* in an endemic area of the disease. Am J Trop Med Hyg. 1977 Mar;26(2):294-8. doi: 10.4269/ajtmh.1977.26.294.

64. Depaquit J, Grandadam M, Fouque F, Andry PE, Peyrefitte C. Arthropod-borne viruses transmitted by Phlebotomine sandflies in Europe: a review. Euro Surveill. 2010 Mar 11;15(10):19507.

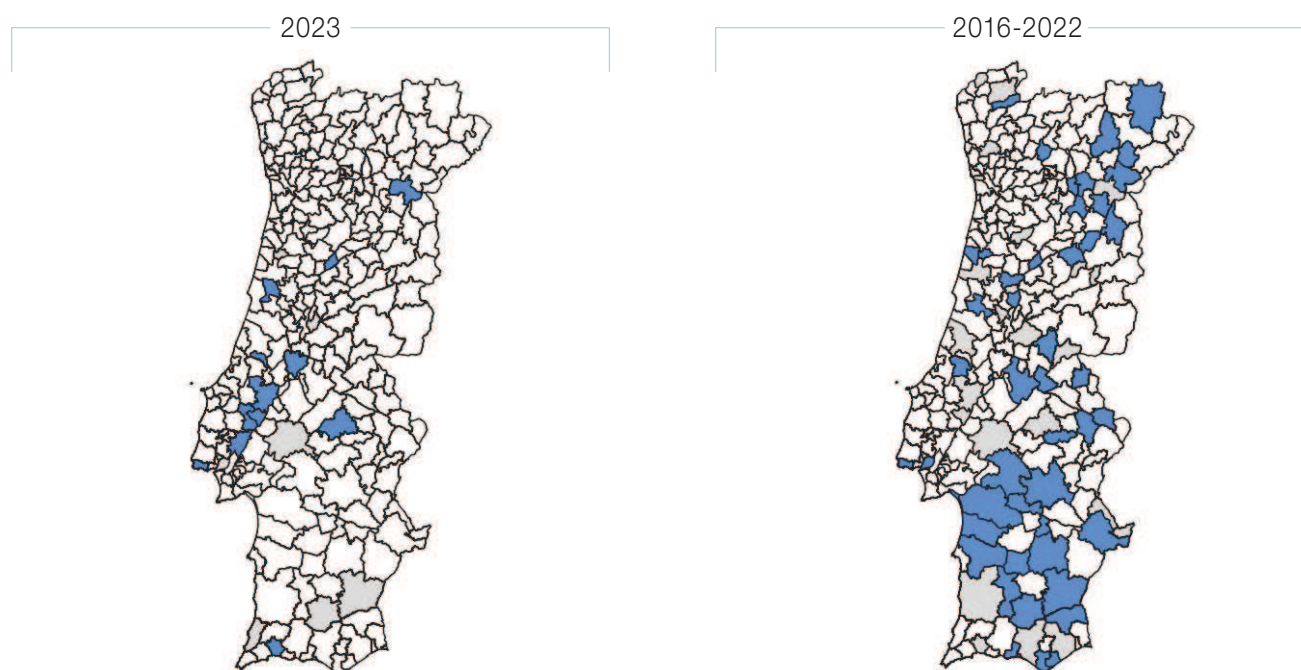
Phlebotomus (Larroussious) perniciosus Newstead, 1911

Figura 25: Distribuição geográfica de *Phlebotomus perniciosus*.

Phlebotomus perniciosus existe em Espanha, França (a norte de Paris), sul da Suíça, Balcãs (nordeste), Itália, Malta, Chipre, Líbia, Tunísia, Turquia, Síria, Argélia e Marrocos ⁶⁵. Foi descrito pela primeira vez no nosso país na região de Colares (Sintra) e no Porto em 1918 ⁶⁶. É a espécie mais generalizada em Portugal continental, onde pode ser encontrada de norte a sul.

Phlebotomus perniciosus é uma espécie oportunista e alimenta-se numa grande variedade de animais, incluindo humanos, galinhas e outras aves, coelhos, e outros mamíferos, incluindo morcegos.

Esta espécie desempenha um papel muito importante na epidemiologia da leishmaniose visceral humana e da leishmaniose canina, uma vez que é o principal vetor de *Leishmania infantum* na Bacia do Mediterrâneo ⁶⁷. Em Portugal esta espécie já foi encontrada infetada por *Leishmania infantum* e considera-se que seja o seu principal vetor ^{68,69}. É também o vetor principal do TOSV ⁷⁰.

Em 2023 foram identificados 115 exemplares de *Phlebotomus perniciosus* distribuídos por 12 concelhos, entre maio e outubro. No período de 2016 a 2022 a sua presença foi assinalada em 48 concelhos, tendo sido identificados 244 espécimes entre os meses de maio e outubro.

65. Secombe AK, Ready PD, Huddleston LM. A Catalogue of Old World Phlebotomine Sandflies (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae). Occasional papers on Systematic Entomology, 1993, 8:1-57.

66. França C. Apontamentos para o estudo de "Phlebotomus" portugueses. A Medicina Moderna. 1918, 11: 730-33.

67. Tabbabi A. Review of Leishmaniasis in the Middle East and North Africa. Afr Health Sci. 2019 Mar;19(1):1329-1337. doi: 10.4314/ahs.v19i1.4..

68. Pires CA. Les Phlébotomes du Portugal. I--Infestation naturelle de Phlebotomus ariasi Tonnoir, 1921 et Phlebotomus perniciosus Newstead, 1911, par Leishmania dans le foyer zoonotique de Arrábida (Portugal). Ann Parasitol Hum Comp. 1984;59(5):521-4.

69. Maia, C.; Afonso, M.O.; Neto, L.; Dionísio, L.; Campino, L. Molecular detection of Leishmania infantum in naturally infected Phlebotomus perniciosus from Algarve region, Portugal. J. Vector Borne Dis. 2009, 46, 268–272.

70. Verani P, Ciufolini MG, Nicoletti L, Balducci M, Sabatinelli G, Coluzzi M, Paci P, Amaducci L. Studi ecologici ed epidemiologici del virus Toscana, un arbovirus isolato da flebotomi [Ecological and epidemiological studies of Toscana virus, an arbovirus isolated from Phlebotomus]. Ann Ist Super Sanita. 1982;18(3):397-9.

Phlebotomus (Paraphlebotomus) sergenti Parrot, 1917

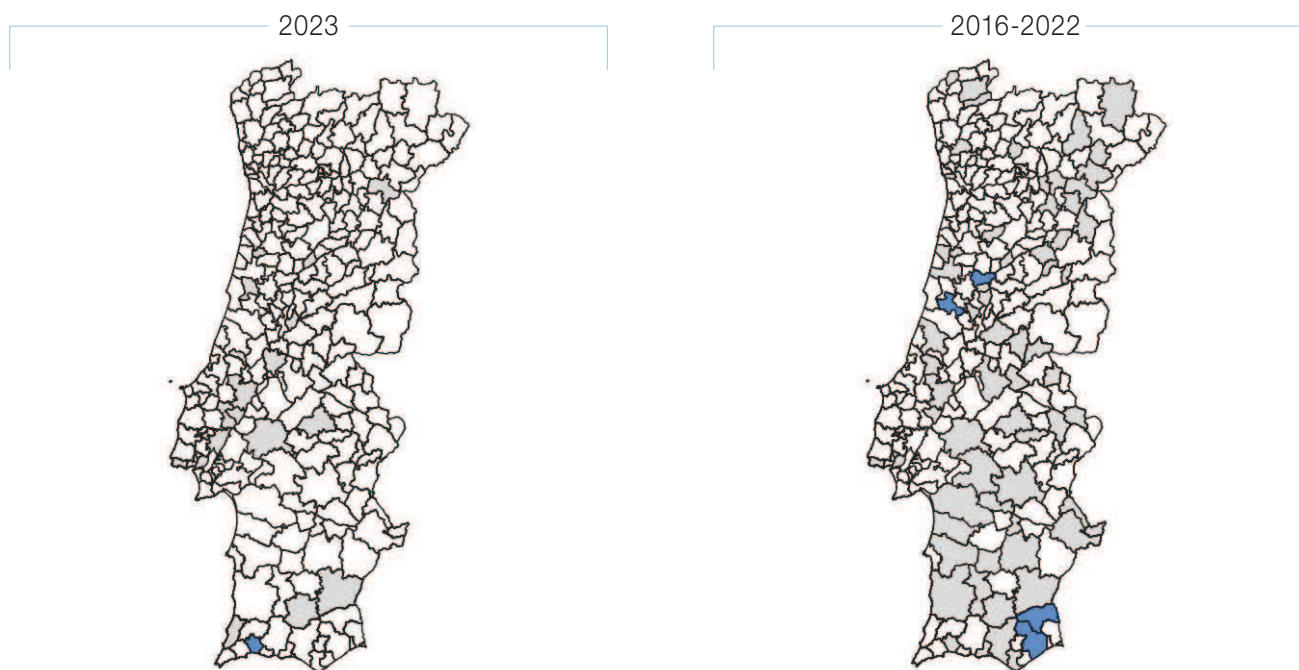


Figura 26: Distribuição geográfica de *Phlebotomus sergenti*.

Phlebotomus sergenti tem uma dispersão geográfica que vai de Portugal aos Himalaias, englobando toda a parte ocidental da Bacia Mediterrânica. Esta espécie pode ser encontrada em Portugal continental e na Ilha da Madeira, tendo sido reportada no Funchal. Foi descrita no nosso país, pela primeira vez, por França, em 1918 em Colares no que constituiu também o primeiro achado da espécie no continente europeu. Esta espécie é mais abundante a sul da bacia hidrográfica do Tejo e tem ocorrências raras a norte.

No que respeita a preferências de hospedeiro, *Phlebotomus sergenti* alimenta-se numa variedade de vertebrados, onde se incluem os humanos, cabras, vacas, aves e ratos⁷¹. Esta espécie é vetora de *Leishmania tropica* e também já foi encontrada infetada por TOSV.

Em 2023 foi identificado um exemplar de *Phlebotomus sergenti*, no concelho de Portimão, em setembro. Nas colheitas que decorreram de 2016 a 2022, foram detetados oito espécimes em quatro concelhos, nos meses de junho e julho.

71. Azmi K, Schonian G, Abdeen Z. Specification of blood meals ingested by female sand flies caught in Palestinian foci and identification of their concomitant leishmanial infections. PLoS Negl Trop Dis. 2020 Oct 5;14(10):e0008748. doi: 10.1371/journal.pntd.0008748

Sergentomyia (Sergentomyia) minuta Rondani, 1843

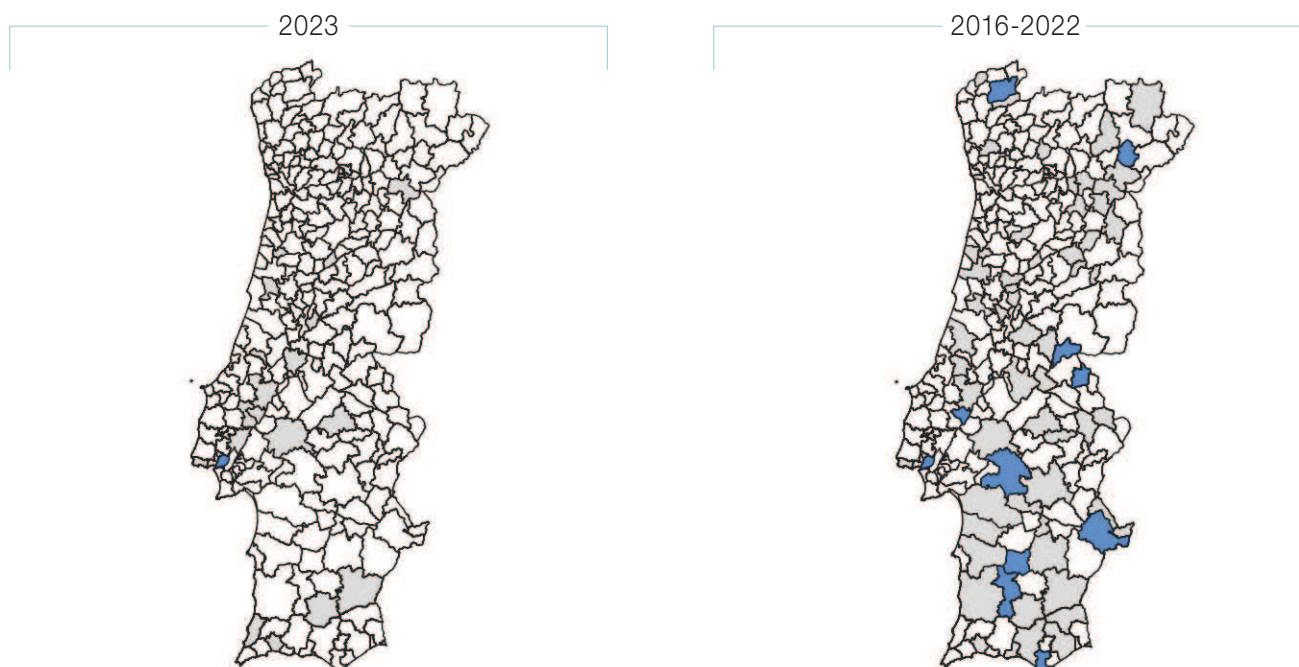


Figura 27: Distribuição geográfica de *Sergentomyia minuta*.

Um espécime de *Sergentomyia minuta* foi identificado, em 2023 no concelho de Lisboa em setembro e, durante os anos de 2016 a 2022, foram identificados 29 exemplares em 12 concelhos, entre os meses de maio a setembro. *Sergentomyia minuta* tem uma distribuição muito vasta estendendo-se desde as Canárias e Madeira (Ilha Selvagem Grande), até à Índia, sul de França e da Sicília; e a sul até à Etiópia⁷². Esta espécie foi descrita pela primeira vez em Portugal por Meira e Ferreira⁶⁵ em Lisboa e arredores.

Os flebótomos do género *Sergentomyia* apre-

sentam uma preferência trófica por répteis e são vetores comprovados de espécies de leishmania que os infetam. Desta forma, tem sido geralmente aceite que não podem transmitir agentes aos humanos⁷³. Contudo, várias espécies do género já foram encontradas após terem efetuado refeições em humanos e TOSV e *Leishmania major* foram detetados em *Sergentomyia minuta* em França e em Portugal, respetivamente. Desconhece-se, por enquanto, se esta espécie terá ou não algum papel na transmissão destes agentes ao Homem.

72. Alves-Pires C, Capela RA, Pena I. Os Flebótomos de Portugal. IX. Presença de *Sergentomyia minuta* (Rond., 1943) na Selvagem Grande (Madeira). Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia. 1997, 389-395.

73. Maia C, Depaquit J. Can *Sergentomyia* (Diptera, Psychodidae) play a role in the transmission of mammal-infecting *Leishmania*? Parasite. 2016;23:55. doi: 10.1051/parasite/2016062.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

No âmbito do REVIVE é efetuada a pesquisa de agentes patogénicos transmitidos por flebótomos com maior impacto em Saúde Pública. Neste sentido é pesquisada a presença de ácidos nucleicos de flebovírus (RT-PCR convencional) assim como de leishmania (*nested*-PCR) em todos os espécimes de fêmeas que são organizados por data e local de colheita em *pools* de 1 a 35 flebótomos. Adicionalmente, no caso dos flebovírus, também poderão ser organizados *pools* de espécimes machos, uma vez que é conhecida a transmissão transovárica e venérea para algumas espécies destes vírus, como é o caso de TOSV.

Em 2023, entre colheitas dedicadas e colheitas acidentais, foram pesquisados 645 flebótomos (55 e 590, respetivamente), para a presença de flebovírus e de leishmania, tendo sido identificada a presença de TOSV e de leishmania em dois *pools* diferentes, cada um deles composto por 30 flebótomos fêmeas colhidas em setembro, no concelho de Portimão.

Esta foi a primeira vez que se detetaram agentes patogénicos em flebótomos no âmbito do REVIVE.

Entre 2016 e 2022 foram pesquisados 495 flebótomos, não tendo sido detetado qualquer agente patogénico.

4. Conclusões

Em 2023 participaram no REVIVE Flebótomos, quatro Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Algarve, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, entidades que realizaram, entre maio e outubro, 207 colheitas de flebótomos em 41 concelhos de Portugal;

No total das colheitas dedicadas a flebótomos foram colhidos 101 espécimes pertencentes a quatro espécies: *Ph. ariasi*, *Ph. perniciosus*, *Ph. sergenti* e *Sergentomyia minuta*.

A presença de flebovírus e de leishmania foi pesquisada em 55 flebótomos destas colheitas e os resultados foram negativos para a sua presença;

Ocorreram ainda, em 2023, 15 colheitas acidentais de flebótomos em 12 concelhos pertencentes às regiões do Algarve, Alentejo, Centro e Lisboa e Vale do Tejo. Destas colheitas resultaram 660 flebótomos, das mesmas quatro espécies acima referidas.

A espécie *Phlebotomus perniciosus* foi a mais identificada e confirmou-se como a mais ubíqua no nosso território.

A presença de flebovírus e de leishmania foi pesquisada num total de 590 flebótomos, tendo sido detetado um *pool* positivo para a presença de TOSV e outro *pool* positivo para *Leishmania infantum*. Apesar de em *pools* diferentes, ambos os agentes foram detetados na mesma colheita realizada em setembro, no concelho de Portimão. Nestas colheitas foram identificadas as espécies *Ph. perniciosus* e *Ph. sergenti*.

O primeiro registo de um caso humano de infeção por TOSV foi na região do Algarve em 1983, o que leva a supor que, ainda que com baixa incidência, este vírus continua a circular na zona.

Relativamente a *Leishmania infantum*, o Algarve é também reconhecido como zona endémica.

O fato de *Phlebotomus perniciosus* ser o vetor reconhecido de ambos os agentes patogénicos encontrados e, ao mesmo tempo, a espécie mais ubíqua no nosso país reforça a importância da vigilância.

Desde o início do programa REVIVE foram colhidos e identificados 1577 espécimes de flebótomos em 72 concelhos de Portugal continental.

Os flebótomos são conhecidos vectores de agentes com importância médica. Nas últimas décadas a sua distribuição tem vindo a aumentar na Europa, particularmente na Bacia do Mediterrâneo. No entanto, os dados sobre estes vectores continuam a ser escassos em Portugal.

A vigilância realizada no REVIVE Flebótomos é um instrumento valioso para conhecer a ecologia e distribuição das espécies e para a determinação dos agentes patogénicos a eles associados e em circulação no nosso país.

Estes dados serão importantes para conhecer a epidemiologia das doenças transmitidas por flebótomos e para determinar medidas de controlo e prevenção, caso se justifique.



Equipas REVIVE



Alentejo

Ana Fialho
Ana Luísa Fatana
Ana Mafalda Franco
Ana Maria Lopes Paulino
Ana Marques
Ana Poeiras
Ana Sofia Tiago
Ana Soudo
Ana Vitorino
Anabela Almeida
Anabela Barradas
Andreia Simões
Bruno Arvanas
Carla Arruda
Carlos Domingos
Carlos Estevinha
Catarina Lopes
Cátia Gusmão
Cláudia Sofia Oliveira
Cristina Marques
Cristina Soares
Daniela Duarte
Diogo R. Macedo De Sousa Gomes
Elisabete Benedito
Elsa Cabeça
Helder Victória
Hortência Costa
Inês Barradas
Isabel Cansado
Ivete Dias
Joana Coelho
João Catarino
Liliana Marques
Márcia Marques
Margarida João
Maria João Stofel Dos Santos
Maria Miguel Valente
Maria Natalina Nunes
Maria Valente
Marta Valente
Mónica Bettencourt
Paulo Orelhas

Rosa Maria Simões Nunes Calado
Rute Catarina Rodrigues Silva
Sara Brito
Sara Romão
Silvana Luz
Susana Conde
Tânia Capitão
Telma Romeira
Vanda Agulhas
Vera Batista
Vera Lúcia Almeida Ferreira Assunção

Sara Duarte
Mário Santos

Algarve

Ana Cristina Ribeiro Da Fonseca
Ana Sofia Serra
Ana Sofia Tiago
António Carlos Silva
Carmen Vieira
Carolina Oliveira Gomes
Claudina Veiga
Hélia Monteiro
Hugo Miguel Da Silva Ribeiro
Inês Assunção Inácio
João Eduardo Dionísio
Leila Magnólia Pereira Parda
Luísa Reis
Madalena Serrão
Maria Do Rosário Jorge
Maria Eduarda Gonçalves
Maria João Falcão
Maria José Fontes
Maria Luísa Reis
Nélia Guerreiro
Rosário Jorge
Sandra Faísca
Sara Campos
Sílvia Cristina Braga
Sofia Duarte
Soraia Almeida

Telma Mendonça
Nélia Guerreiro
Ana Cristina Guerreiro

Centro

Alberto Tavares
Alexandra Maria Lopes Francisco
Alexandra Vieira
Américo Simões
Ana Cristina Sá Reis
Ana Filipa Madeira Gomes Campos
Ana Fonte
Ana Margarida Antunes Marques
Ana Marques
Ana Rita Figueiredo Dos Santos
Anabela Cruz
Anabela Maria Bernardo Almeida
Anabela Sá Moura
Anabela Santos Ribeiro Sá Moura
Antonio Fernando Ferreira Monteiro
Aurora Castela
Carla Alexandra Lopes Simões
Carla Besteiro
Carla Mariano
Carlos José Valente Marques
Carlos Valente
Cátia Santos
Cátia Sofia Vieira Gomes
Cecília Maria Lourenço Ribeiro
Celestina Maria Oliveira Ramos
Celestina Ramos
Cláudia Serrano
Cláudia Sofia Antunes Serrano
Conceição Madeira
Cristina Isabel Correia Alves
Cristina Sofia Albuquerque Andrade Dias
Cristina Veloso
Eduardo Almeida
Eduardo Jorge Rodrigues Almeida
Elsa Pereira
Emiliana Silva
Esmeralda M. Reis Santos

Eugénia Maria Félix Nunes
Fernanda Teresa Silva Carvalho Pinheiro
Fernando Jorge Oliveira Santos
Fernando Mendes Afonso
Helena Costa
Helena Sofia De Sousa Costa
Hermínia Almeida
Hugo Madaíl Marques Silva
Isabel Maria Da Silva Neves
Jorge Manuel Correia Cruz
José Manuel Ramos Cerdeira
Laura Maria De Jesus Fonseca
Laurinda Maria Gomes Lopes
Leonel José Monteiro Bucu
Lotário Manuel Coelho
Lúcia Maria Fernandes Mira
Lúcia Marisa De Jesus Neves Bispo
Lúcia Narciso Neves Dias
Luís Miguel De Oliveira Leal Campos
Luisa Maria Pinto Vaz Ribeiro
Maria Amélia Santos Jerónimo Andrade
Maria De Fátima Monteiro Da Silva Alho
Maria Do Carmo Abreu Marques Martins
Maria Duarte Pereira Fernandes
Maria Filomena Silva Rosa
Maria José Pereira Santos Salgado
Maria Lurdes Ferreira Moreda Lourença
Maria Olinda Cordeiro Sá Marques
Mário Tiago Alves Cardoso
Marta Isabel Salgueiro Fernandes Guimaraes Vale
Nuno Diz
Olinda Sá Marques
Patrícia Ferreira
Paula Abreu
Paula Cristina Pereira
Regina Maria De Oliveira Repolho Costa
Rosa Maria Dinis Almeida
Rosália De Lourdes Ferreira Gonçalves De Campos
Sandra Oliveira
Sara Marisa Figueiredo Pinheiro
Sílvia Rafaela Lopes Pedro
Sónia Alexandra Leitão Veloso

Susana Conde
Susana Margarida Silva Conde
Teresa Gameiro
Vanda Maria Guilhoto Saraiva
Vânia Santos
Vitor Manuel Nunes Carmona

Carolina Torres

Lisboa e Vale do Tejo

Adriana Geraldês
Ana Cecília Damião Gouveia
Ana Cristina Dias
Ana Cristina Roque
Ana Isabel Pisco Vicente
Ana Marta Correia Velez Realinho
Ana Micaela
Ana Rita Moreira Pinto
Ana Rita Salgado
Ana Sofia Guerra
Anabela Conceição
Anabela Da Conceição
Anabela Santos
Andreia Marques
António Carlos Silva
Beatriz Marques
Carina Vieira
Carla Alexandra Lopes Simões
Carla Gonçalves
Carla Nobre
Carlos Alberto Saraiva Pinto
Carlos Lourenço
Carmo Pereira
Catarina Isabel Santos Dias
Catarina Santos
Catarina Soares
Cátia Gabriel
Cátia Machacaz
Célia Maia
Cláudia Amaral
Cláudia Purificação
Cláudia Raminhos

Cristina Nunes
Daia Monteiro
Dalila Pinto
Daniel Carneiro
Daniel Guimarães
Daniela Lourenço
Diana Carina Gonçalves Costa
Eduardo Figueiredo
Élia Viegas
Elsa Manuela A. N. Duarte Curado
Eva Henriques
Filomena Vitorino
Gina Fernandes
Helena Correia
Helena Patrício
Henrique Coelho
Hermes Santos
Inês Campos Freitas
Inês Fernandes
Isabel Nobre
Joana Correia
Jorge Silva
José Marques
José Pedro Teixeira
Lígia Rodrigues Alves
Liliana Beatriz Rodrigues Da Silva Alves
Liliana Cristóvão
Lúcia Lacerda
Lucia Pereira
Luciana De Oliveira Pedro
Luís Miguel Santos Abreu
Magda Caeiro
Manuel Silva
Manuela Gastão
Márcia De Sousa Monteiro
Margarida Da Silva Pereira
Margarida Melo
Margarida Narciso
Margarida Pacheco
Maria José Vicente
Maria Lurdes Heitor
Mária Neves
Marina Lopes
Marta Franco

Miguel Crasto
Nélia Rosa
Nelson Amaro
Patrícia Machado Monteiro
Patrícia Margarida Tavares Andrade Santa Cruz
Paula Pereira
Paula Roque
Paulina Oliveira
Paulo Fernando Lopes Bastos
Paulo Lessa Moreira
Pedro Patrício
Pedro Rosa
Raquel Santos
Regina Dias
Rita Dinis
Rita Sofia Almeida Costa Trindade
Rodrigo Silva
Rogério Nunes
Rosa Bernardo
Rosa Nascimento
Rosete Lourenço
Rui Ganço
Sandra Jorge
Sandra Limeiro
Sandrina Ribeiro Pereira
Sérgio Gomes Lourenço
Sérgio Santos
Sílvia Duarte
Sofia Barata
Sofia Coelho
Sónia Guerreiro
Sónia Reis
Sónia Sousa
Soraia Custódio
Susana Alves
Susana Coito
Susana Daniel
Susana Isabel Coelho Vieira Da Silva
Susana Maria Resende Do Canto
Susana Santos
Teresa Meireles
Teresa Pereira
Teresa Rica

Vanessa Freitas
Vanessa Pó

Lígia Ribeiro
Ana Dinis
António Carlos Silva

Norte

Abel Fernando Pereira Fonseca
Alfredo Manuel Moreira Da Costa
Altina Da Glória Lopes Pinto
Altina Pinto
Amâncio José Pereira Ferreira
Ana Alexandra Neves Silva Padilha
Ana Catarina Oliveira Cardoso
Ana Cristina Portas Castro Silva
Ana Dias
Ana Isabel Gomes Monteiro Dias
Ana Luísa Sousa Mendes
Ana Maria Pinto Martins
Ana Marques
Ana Patrícia Machado Faria
Ana Portas
Ana Rita Cruz
Ana Rita Mota Maia
Ana Sofia Ferreira De Jesus
Ana Sofia Gonçalves Ribeiro Moreira Da Silva
Ana Sofia Serra Azul
Ana Vieira
Anabela Fernandes
Anabela Gonçalves Fernandes
André Filipe Ferreira Da Silva
Andreia Pêgo
António Ilídio Brandão Lopes Afonseca
António Jaime Loureiro Bilhoto
António Pinho Duarte
Ariana Daniela Fernandes Ribeiro Cunha
Bárbara Sofia Marques Cardoso
Beatriz Barros Monteiro
Beatriz Marques
Brígida Silva
Bruno Miguel Damasceno Reigada

Carina Andrade	Lígia Monteiro
Carla Alexandra Pinho Pinto De Oliveira	Lígia Rocha
Carla Quintas	Liliana Júlia Ferreira Teixeira
Carlos Deus Silva Gomes	Lucília Reis
Catarina Isabel Almeida Domingos	Luís Filipe Lacão Aleixo
Catarina Isabel Moreira Fernandes	Manuel António Cerqueira
Cédric Rodrigues Samorinha	Manuela Alice Pereira Soares Pinto
Célia Moreira	Manuela Isaltina De Freitas Amorim
Célia Susana Carvalho Moreira	Manuela Pinto
Cidália Maria Moreira Sousa	Mara Alexandra Ferreira Verne Silva
Cidália Sousa	Márcia Isabel Ramos Balazeiro
Cláudia Fernandes	Marco Filipe Neto Silva
Cláudia Maria Mota Da Silva	Maria Cândida Pinto
Claudio Manuel Ramires	Maria De Fátima Almeida Fernandes Sousa
Conceição Almeida	Marinela Cristo
Cristina Acabado	Marisa Pinelo Rodrigues
Cristina Campeão	Marta Conceição Dias Pereira
Cristina Fátima Sousa Morais	Marta Isabel Cardoso Silva
Cristina Maria Henrique Pires Fernandes	Marta Sofia Lara Guerreiro
Cristina Maria Saraiva Pereira Leite Veiga	Miguel Ângelo Soares Carvalhais
Débora Raquel Lopes Santos Almeida	Miguel Ângelo Teixeira Maia
Deolinda Augusta Teixeira Martins	Miguel Cerqueira
Dina Cláudia Pereira Silva Martins	Miguel Maia
Elisabete Maria Moreira Dionísio	Miguel Paulo Duarte Cerqueira
Elsa Daniela Soares Resende	Mónica Mata
Ermelinda Manuela Teixeira Pinheiro	Mónica Patrícia Bravo Perdigão
Estefania Andrea Almeida Santos	Nelson Eduardo Ferreira Monteiro
Estefânia Maria Da Silva Ferreira	Olga Maria Mendes Silva Monteiro
Fátima Pinho	Olinda Susana Silva Novais
Graciete Lourenço	Patrícia Cristina Neta Matos
Henrique Sebastião	Paula Cristina Luís Batoca
Inês Froufe Quatorze	Paula Cristina Santos Gonçalves
Inês Isabel Nascimento Amaral	Paula Maria Moreira Araújo Cunha
Isilda Filomena Santos Silva	Paula Rodrigues
Ivone Ferreira Silva Cunha	Paulo Jorge Ferreira Coelho
Joana Daniela Campos Ferreira	Pedro Filipe Ferreira Ribeiro Da Costa
Joana Gomes Da Silva	Pedro Vitorino Coelho Oliveira Azevedo
João António Falcão Marcos	Rafaela Vieira Da Rocha
João Paulo Torres Monteiro	Ricardo Manuel Silva Rocha
José Carlos Costa Fernandes Reis	Rui Jorge Pinto Sousa
Laurentino Jorge Pires	Rui Paulo Pinto Alves
Leonel Manso Fernandes	Rute Costa Silva
Lígia Celeste Gonçalves Rocha	Sandra Almeida
Lígia Márcia Reis Monteiro	Sandra Pintor

Sandra Santos
Sérgio Cardoso
Sérgio Pinto Cardoso
Solange Azevedo
Sónia Maria Pestana Casimiro Pedro
Susana Cristina Ferreira Moura Borges
Susana Patrícia Costa Silva
Susana Raquel Dias Gomes
Susana Torres
Suzana Da Costa De Sousa
Tânia Fernandes
Vera Beatriz Pinto Carvalho Sampaio
Vera Patrícia Costa Sousa
Viviana Silva Soares

Silvia Silva
Diretora DSP

Madeira

Adélia Egas
Adriana Cunha
Bela Viveiros
Conceição Reis
Fátima Camacho
Graça Sousa
Guilherme Madruga
Margarida Clairouin
Maria Isabel Monte
Paula Abreu
Rita Bento
Rita Freitas
Rute Soares
Sónia Gonçalves

Maria Dores Vacas
Bruna Gouveia
Herberto Jesus

CEVDI/INSA

Ana Marques
Ana Sofia Santos
Anabela Vilares
Conceição Paliotes
Fátima Amaro
Hugo Osório
Inês Freitas
Inês Silva
Isabel Lopes De Carvalho
Líbia Zé-zé
Lígia Chaiinho
Manuel Silva
Maria João Gargaté
Maria Salomé Gomes
Maria Sofia Nuncio
Olga Costa
Patrícia Soares
Paulo Parreira
Rita De Sousa
Salomé Gomes
Susana Martins
Teresa Luz
Maria João Alves

_Departamento de Doenças Infecciosas

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

Av. da Liberdade, 1649-016 | Lisboa | Portugal

Tel: 217 519 200

E-mail: ddi@insa.min-saude.pt

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas

Doutor Francisco Cambournac

Av. da Liberdade, n.º 5 2965-575 | Águas de Moura | Portugal

Tel: 265 938 290

E-mail: cevdi@insa.min-saude.pt

www.insa.pt