

_título:

REVIVE 2022

Culicídeos e Ixodídeos

_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

_Autor: Departamento de Doenças Infecciosas

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Doutor Francisco Cambournac

_local / data:
_Lisboa
_Abril 2023



Instituto **Nacional de Saúde**
Doutor Ricardo Jorge



Catálogo na publicação:

PORTUGAL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP
REVIVE 2022 - Culicídeos e Ixodídeos : 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, 2023. - 63 p. : il.

ISBN: 978-989-8794-91-8 (*online*)

© Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP 2023

Título: REVIVE 2022 - Culicídeos e Ixodídeos : 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: Francisco Tellechea

Lisboa, abril de 2023

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



→ Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge

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

_título:

REVIVE 2022

Culicídeos e Ixodídeos

_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

_Autor: Departamento de Doenças Infeciosas

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac

_local / data:
Lisboa
Abril 2023

Índice

REDE DE VIGILÂNCIA DE VETORES – REVIVE	5
I. REVIVE 2022 – Culicídeos	7
1. Mosquitos e agentes transmitidos	9
2. Metodologias REVIVE	12
3. Resultados REVIVE 2022	14
3.1. Esforço de captura	14
3.1.1. Concelhos	14
3.1.2. Pontos de entrada	15
3.2. Espécies identificadas	17
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	30
4. Conclusões	31
II. REVIVE 2022 – Ixodídeos	33
1. Carraças e agentes transmitidos	35
2. Metodologias REVIVE	40
3. Resultados REVIVE 2022	43
3.1. Esforço de captura	43
3.1.1. Carraças em fase parasitária	45
3.1.1.1. Homem	45
3.1.1.2. Animais	45
3.1.2. Carraças em fase de vida livre	45
3.2. Espécies identificadas	46
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	53
4. Conclusões	55
III. Equipas REVIVE	57

Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida dos culicídeos.....	10
Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2022 e em 2011-2021.....	14
Figura 3: Distribuição geográfica de <i>Culex pipiens</i>	19
Figura 4: Distribuição geográfica de <i>Ochlerotatus caspius</i>	20
Figura 5: Distribuição geográfica de <i>Culex theileri</i>	21
Figura 6: Distribuição geográfica de <i>Culiseta longiareolata</i>	22
Figura 7: Distribuição geográfica de <i>Culex univittatus</i>	23
Figura 8: Distribuição geográfica de <i>Culex modestus</i>	24
Figura 9: Distribuição geográfica de <i>Anopheles maculipennis</i> s.l.....	25
Figura 10: Distribuição geográfica de <i>Aedes aegypti</i>	27
Figura 11: Distribuição geográfica de <i>Aedes albopictus</i>	29
Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos.....	35
Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2022 e em 2011-2021.....	43
Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.....	44
Figura 15: Distribuição geográfica de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	47
Figura 16: Distribuição geográfica de <i>Ixodes ricinus</i>	48
Figura 17: Distribuição geográfica de <i>Dermacentor marginatus</i>	49
Figura 18: Distribuição geográfica de <i>Dermacentor reticulatus</i>	50
Figura 19: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma lusitanicum</i>	51
Figura 20: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma marginatum</i>	52

Índice de quadros

Quadro 1: Colheitas e espécies identificadas em Pontos de Entrada.....	16
Quadro 2. Agentes infecciosos associados a doença no Homem e transmitidos por ixodídeos presentes ou em risco de emergir em Portugal.....	35
Quadro 3. Espécies de <i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i> detetadas em Ixodídeos colhidos em hospedeiros e na vegetação.....	54

REDE DE VIGILÂNCIA DE VETORES REVIVE

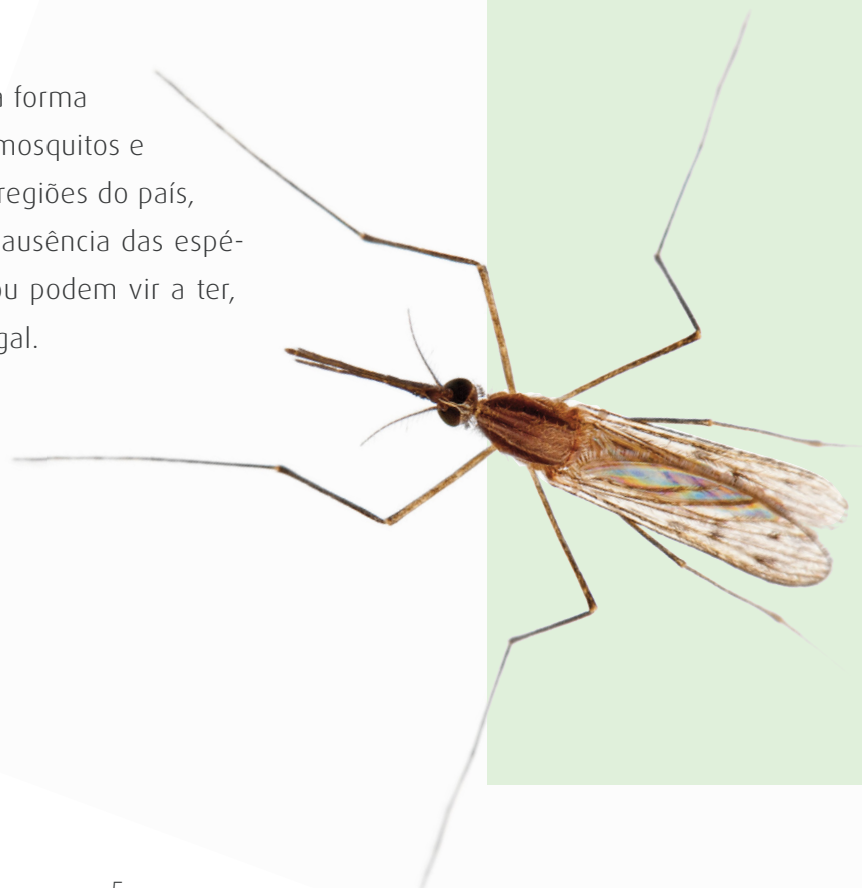
O programa REVIVE (Rede de Vigilância de Vetores) resulta de protocolo entre a Direção-Geral da Saúde, as Administrações Regionais de Saúde do Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, a Direção Regional de Saúde da Madeira, a Direção Regional de Saúde dos Açores e o Instituto Nacional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

O ano de 2022 representa o 15.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 e de ixodídeos 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 e carraças realizada em 2022 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 2022

Culicídeos

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 Infeciosas Doutor Francisco Cambournac

Autores: Hugo Osório

Líbia Zé-Zé

Fátima Amaro

Manuel Silva

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 mos-

quito adulto (**Figura 1**). As fêmeas de mosquitos 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 deslocamentos humanos, 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

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.

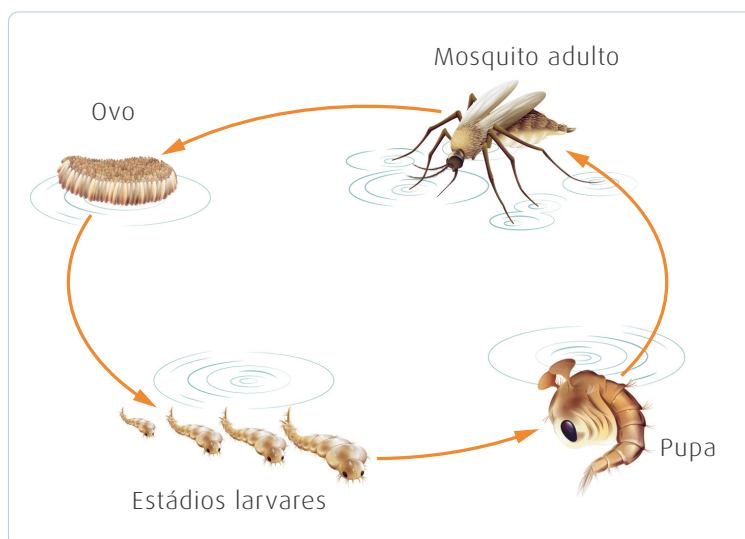


Figura 1: Ciclo de vida dos culicídeos.

e veterinária, destacando-se os vírus chikungunya, dengue e Zika. Cinco espécies deste género encontram-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 filarioses linfáticas causam anualmente elevada morbidade e mortalidade.

Em 2021 foram estimados 247 milhões de novos

casos de malária a nível mundial, o que representa um aumento relativamente a 2020, com 245 milhões de casos e uma taxa de mortalidade de 14,8 mortes por 100 000 habitantes em 2021⁴.

Mais de 120 milhões de pessoas são anualmente afectadas por filarioses 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 quimioterapia 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

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 2022. Switzerland : WHO Library Cataloguing-Publication Data, 2022. ISBN 978-92-4-006489-8.

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/>

casos e 30 000 mortes por ano, número que tem 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 infeção 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/fs100/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, Leparç-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 vectoras, mas também avaliar a transmissão de flavivírus, sendo assim objeto 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 – *ovitrap*s – 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 objetivos 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 deteção de flavivírus por pesquisa directa da presença de RNA viral por RT-PCR.

Dada a relevância dos mosquitos *Aedes aegypti* e *Ae. albopictus* como vetores de arbovírus importantes em Saúde Pública, os *pools* destas espécies são pesquisados para flavivírus e alfavírus por RT-PCR convencional e/ou por RT-PCR 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 eletrónico, aos participantes REVIVE quadros/resumo dos resultados das colheitas, identificações e pesquisas de vírus. Fora da época de maio a outubro, quando decorre vigilância nos portos, aeroportos e zonas de fronteira, 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 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 – Mosquitos decorreu na plataforma *Teams* com a participação remota de 141 assistentes. Em 2022, 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.

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

3. Resultados REVIVE 2022

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 2022, período de maior atividade 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 anteriormente 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 atividades 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 2022 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos em 236 concelhos (Figura 2).

O esforço de captura por concelho (número de colheitas) de mosquitos adultos foi em média de 15 [1 - 57], de mosquitos imaturos de 29 [1 - 146] colheitas/concelho e 4397 prospecções de ovos de mosquitos *Aedes albopictus* e *Ae. aegypti*.

Em 1918 colheitas de mosquitos adultos (armadilhas/noite) efetuadas em 2022 foram capturados 5904 mosquitos, em 4467 colheitas de imaturos (boletins) foram recolhidos 34262 larvas e pupas de mosquito e em 4868 observações de *ovitrap*s nos planos de monitorização de *Aedes albopictus* e *Ae. aegypti* foram contados 35251 ovos de mosquito.

No período de 2011-2021 foram feitas colheitas de mosquitos adultos e/ou imaturos num total de 282 concelhos de Portugal continental e Madeira (Figura 2).

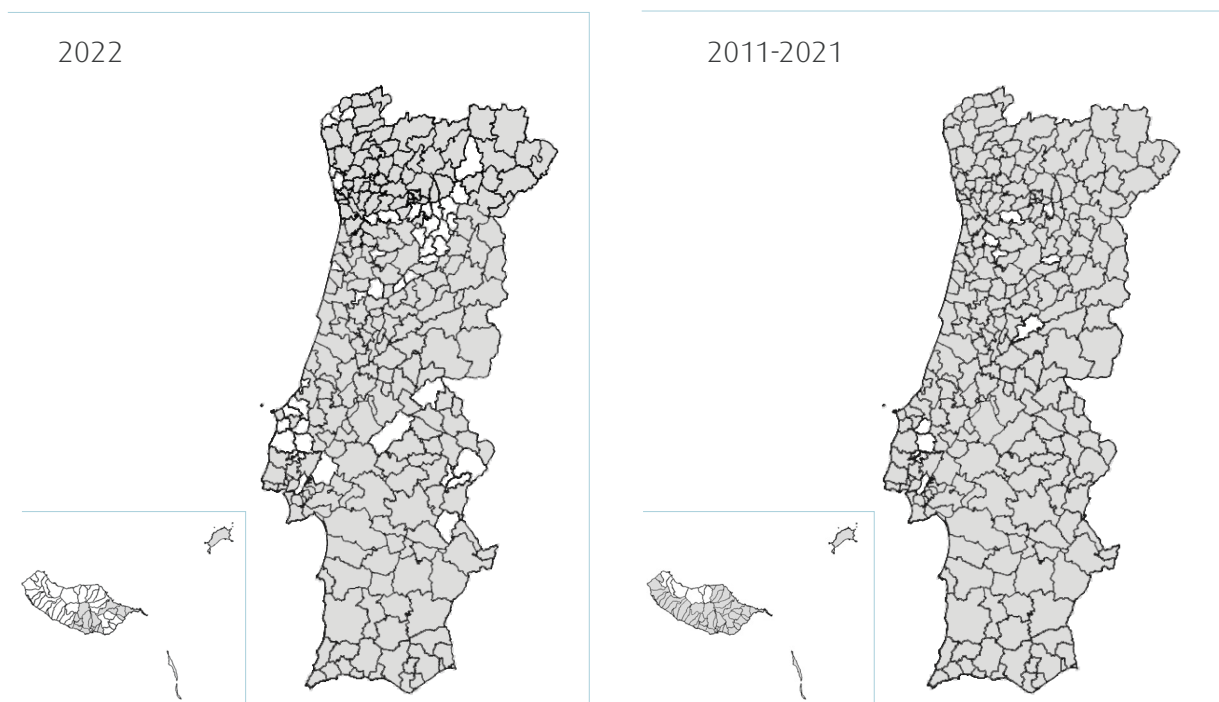


Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2022 e em 2011-2021

No período 2011-2021 o esforço de captura de mosquitos adultos foi em média 16,8 [1 – 702] e de mosquitos imaturos de 42,7 [1 - 717] colheitas/concelho. No mesmo período em 16067 colheitas de mosquitos adultos foram capturados 113252 mosquitos e em 19363 colheitas de imaturos foram recolhidos 287791 larvas e pupas de mosquito.

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.

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

No âmbito do REVIVE em 2022 a vigilância em POE foi realizada em cinco aeroportos internacionais, um aeródromo, 14 portos e oito outros pontos de entrada.

A vigilância em aeroportos foi realizada nos aeroportos de Lisboa, Beja, 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 e em empresas de recauchutagem na região de Lisboa e vale do Tejo e no Norte.

Em 2022 a vigilância em POE foi feita recorrendo, sobretudo, à colheita de estádios imaturos em *ovitraps* ou criadouros naturais (4397 prospeções) e de mosquitos no estádio adulto (528 armadilhas/noite) com 7049 mosquitos identificados nestes locais.

Nos POE, em 2022, foram identificadas sete 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).

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

No aeroporto e no porto de Faro foi identificado *Ae. albopictus* (identificado pela primeira vez no concelho de Loulé em 2017).

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

Quadro 1: Colheitas e espécies identificadas em Pontos de Entrada

	Prospeções Imaturos/ Adultos	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex laticinctus</i>	<i>Culex univittatus</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>
AEROPORTOS								
LISBOA	0/4							
BEJA	40/4			X				
FARO	520/0		X	X	X			
MADEIRA	665/71	X		X	X			
PORTO	36/18							
PORTO SANTO	56/1							
AERÓDROMOS								
CASCAIS	108/39			X	X			
ÉVORA	45/3							
PORTOS								
AVEIRO	56/24			X	X			
CANIÇAL	290/67	X			X			
FARO	161/2		X	X				X
FIGUEIRA DA FOZ	30/16			X	X			X
FUNCHAL	438/70	X		X	X			
LEIXÕES	0/99			X	X		X	
LISBOA	141/0			X	X			
LISBOA BASE NAVAL ALFEITE	248/5			X	X	X		
PORTIMÃO	140/11			X	X			X
PORTO SANTO	135/1	X						
SETÚBAL	299/11			X	X			
SINES	72/10			X	X			
VIANA DO CASTELO	13/23			X	X			
VILA REAL DE SANTO ANTÓNIO	29/14			X	X			
OUTROS PONTOS DE ENTRADA								
FRONTEIRA ALENTEJO	103/11							
FRONTEIRA ALGARVE	60/0				X			
MARINA CASCAIS LVT	140/18			X	X			
RECAUCHUTAGENS LVT	160/0				X			
RECAUCHUTAGEM NORTE	412/6		X	X	X			
TOTAL	4397/528	X	X	X	X	X	X	X

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

3.2. Espécies identificadas

Em 2022 foram identificados mosquitos adultos e imaturos de 19 espécies nos laboratórios do CEVDI/INSA.

De 2011 a 2022 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 2005¹⁴.

A espécie de mosquito invasora *Aedes 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 *ovitrap*s no local foram identificados ovos (99,9% em *ovitrap*s no perímetro exterior à 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 desencadeou 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 *Aedes albopictus* no período de abril a dezembro de 2022 nos concelhos de Loulé, Faro, Tavira, Olhão, Albufeira e São Brás de Alportel.

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

A presença do mosquito vetor *Ae. albopictus*, espécie exótica com características invasoras, na região norte, no Algarve e Alentejo 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 ornamentais¹⁶. Na Europa a primeira deteção deste mosquito ocorreu na Albânia em 1979 e atualmente encontra-se em dispersão em vários países europeus¹⁷.

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: <https://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 2022 e no total de 2011 a 2021.

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, *Anopheles algeriensis*, *An. claviger*, *Culiseta annulata*, *Culex hortensis*, *Cx. laticinctus*, *Cx. modestus*, *Cx. territans*, *Ochlerotatus detritus*, *Oc. geniculatus* e *Uranotaenia unguiculata*.

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 2022 e os da direita ao total das colheitas de 2011 a 2021.

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, Leparç-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, Filippini 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, Leparç-Goffart I, Charlet F, Ollier L, Mantey K, Mollet T, Fournier JP, Torrents R, Leitmeyer K, Hilairet 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

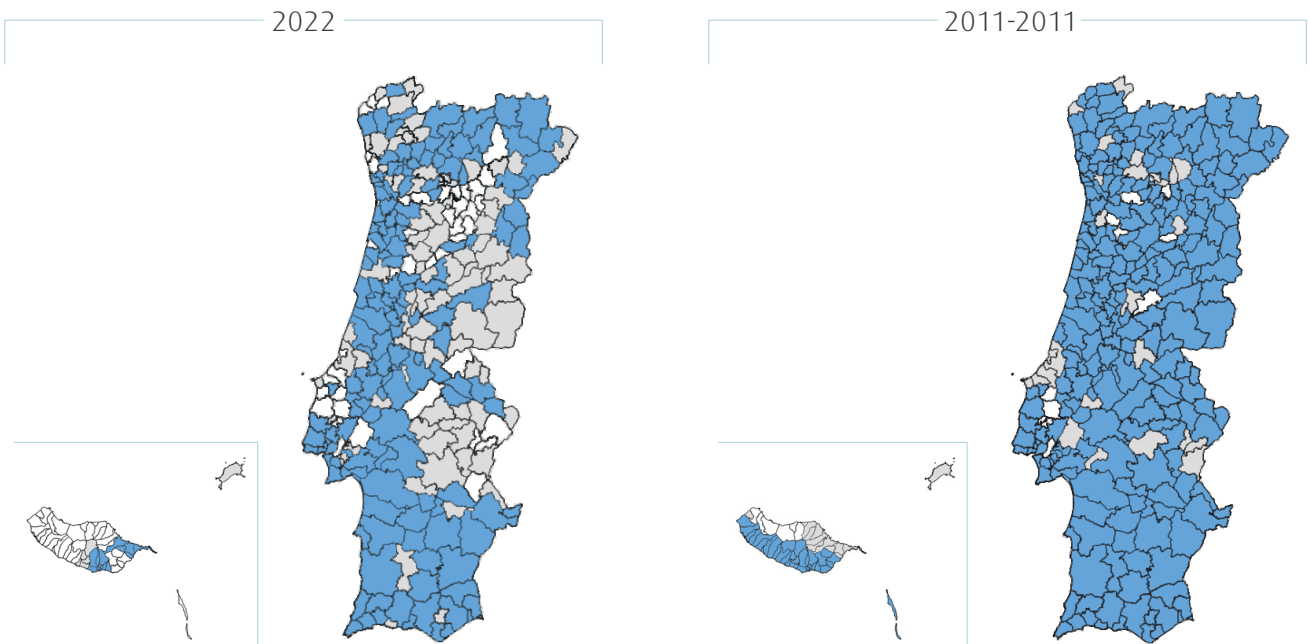


Figura 3: Distribuição geográfica de *Culex pipiens*.

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 julho e agosto.

A abundância relativa de *Cx. pipiens* determinada no REVIVE 2022 foi de 57,3% em mosquitos adultos e de 38,9% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2021 foi de 53,5% *Cx. pipiens* adultos e 33,4% 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

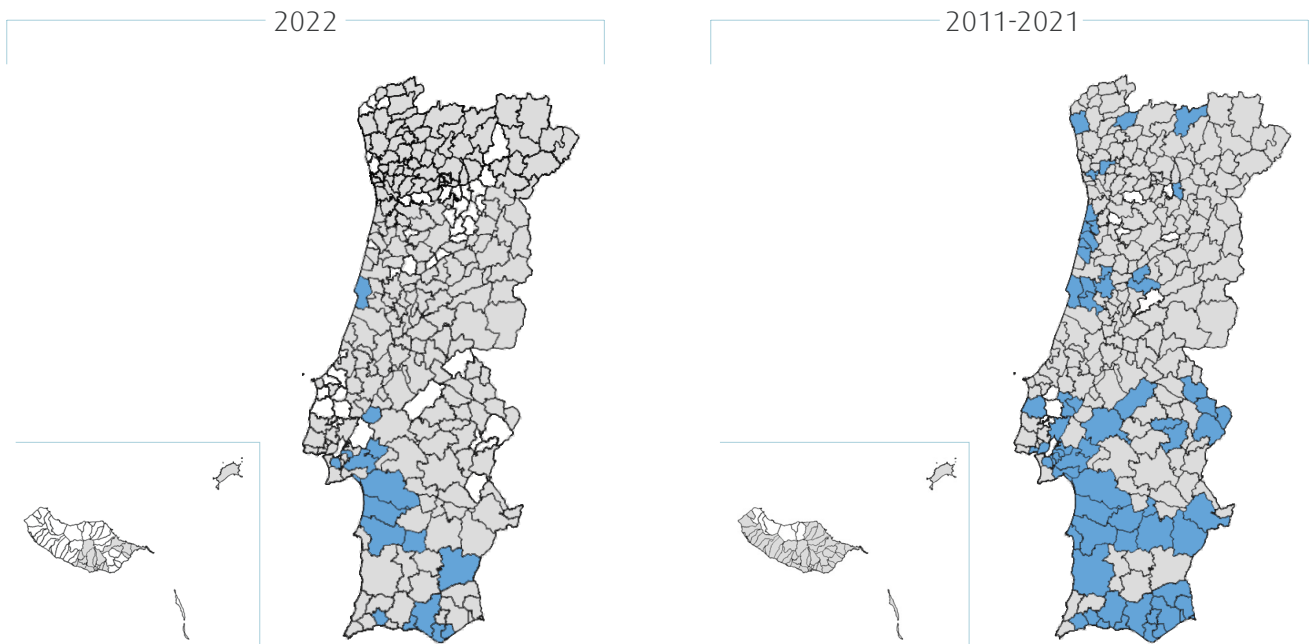


Figura 4: Distribuição geográfica de *Ochlerotatus caspius*.

Ochlerotatus caspius (ou *Aedes 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, invernando 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 julho.

A abundância relativa de *Oc. caspius* determinada no REVIVE 2022 foi de 6,9% em mosquitos adultos e 0% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2021 foi de 24,7% 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

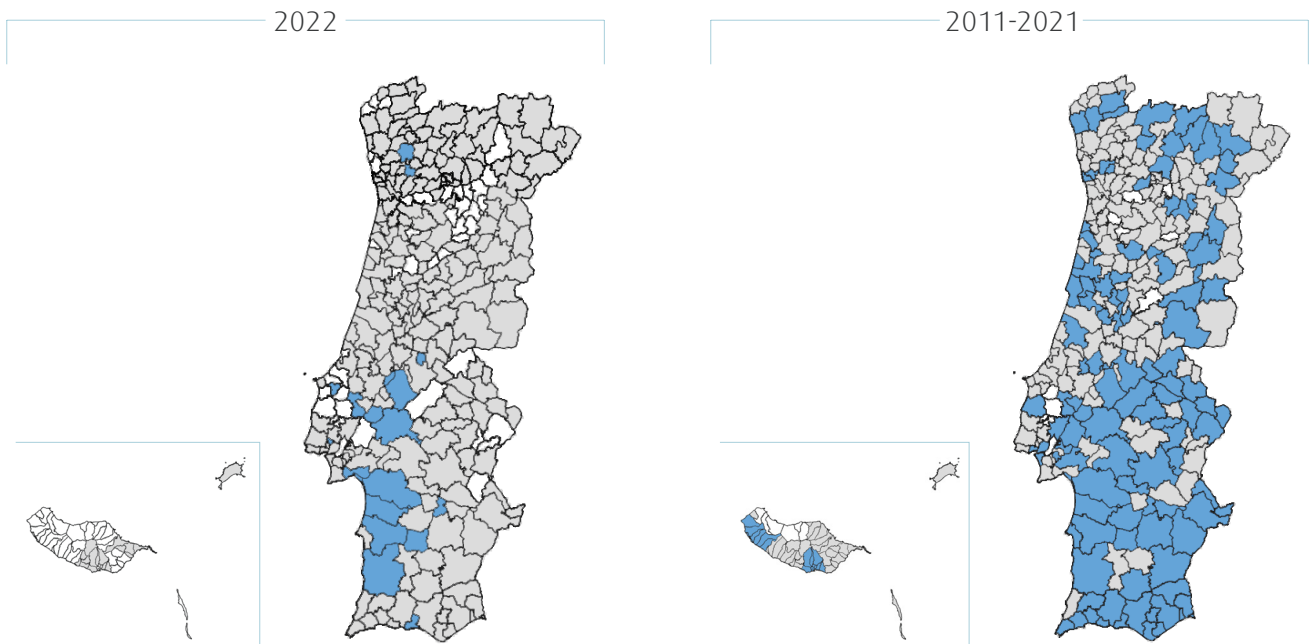


Figura 5: Distribuição geográfica de *Culex theileri*.

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 consi-

derada 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 julho. No estágio imaturo foi identificada apenas em setembro e outubro.

A abundância relativa de *Cx. theileri* determinada no REVIVE 2022 foi de 21,0% em mosquitos adultos e de 0,1% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2021 foi de 16,9% em mosquitos adultos e 0,4% 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

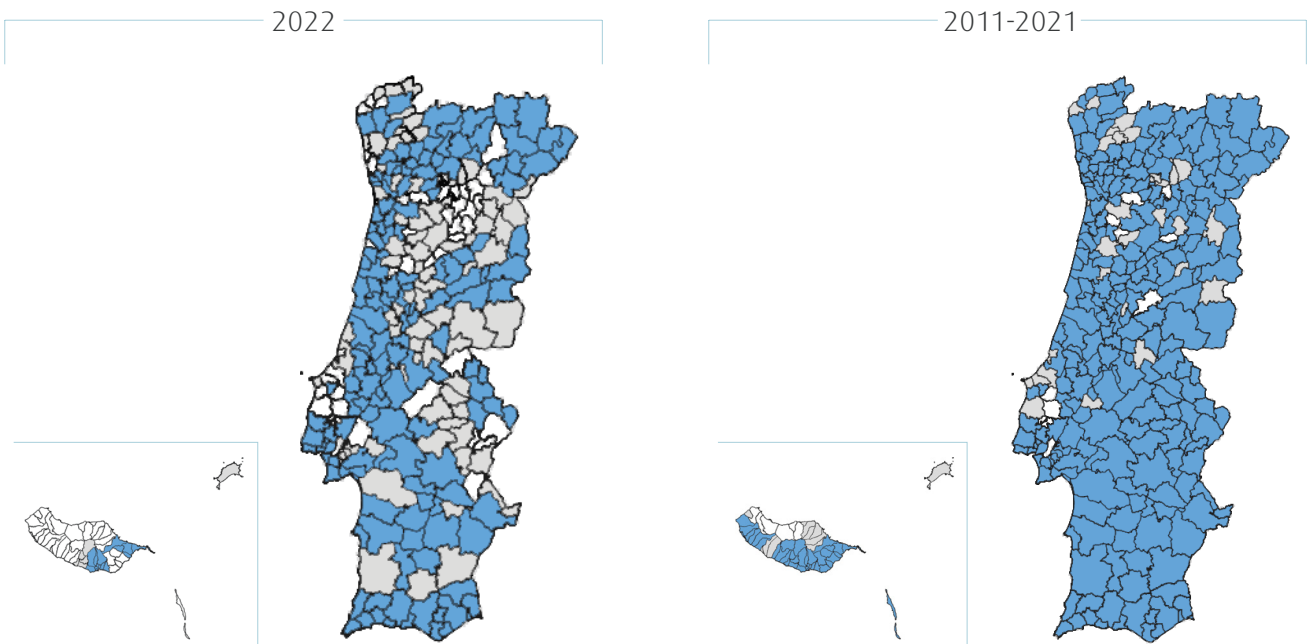


Figura 6: Distribuição geográfica de *Culiseta longiareolata*.

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 *Culex 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 2022 foi de 4,7% em mosquitos adultos e de 47,8% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2021 foi de 4,4% em mosquitos adultos e 47,2% 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)

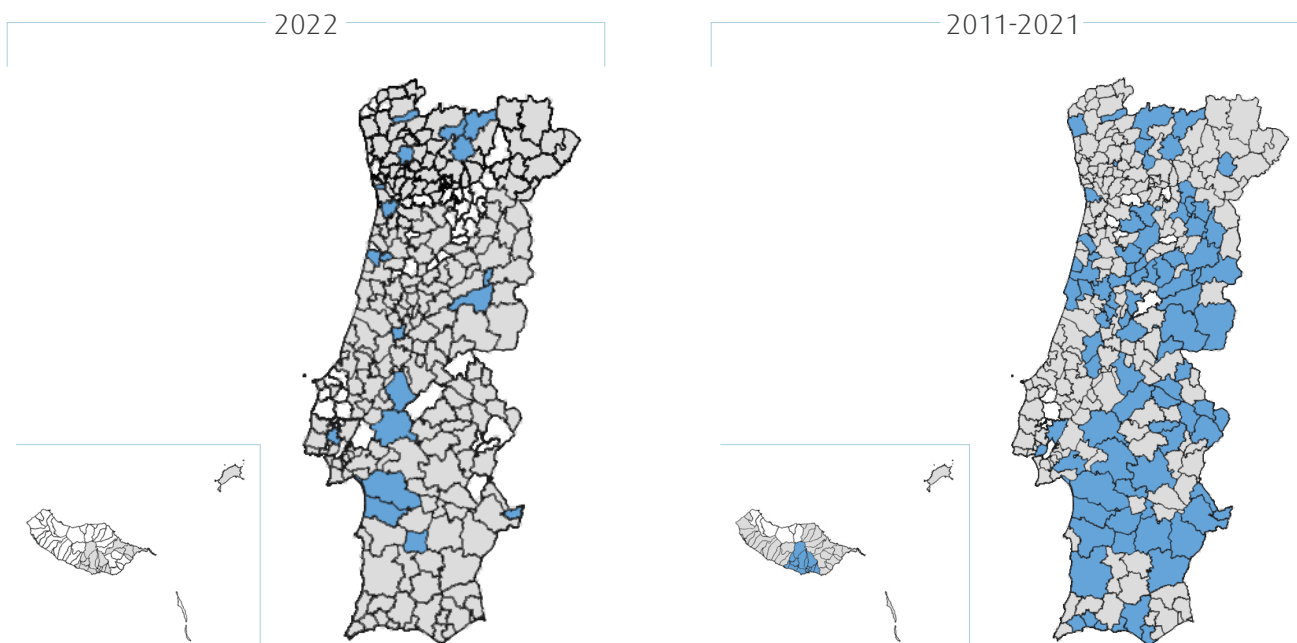


Figura 7: Distribuição geográfica de *Culex univitattus*.

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 crípticas, não se distinguem morfológicamente 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 noturno.

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 2022 em mosquitos adultos foi de 5,8% e de 3,2% no período de 2011 a 2021.

A abundância determinada para os mosquitos imaturos foi de 0% em 2022 e 0,1% no período de 2011 a 2021.

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

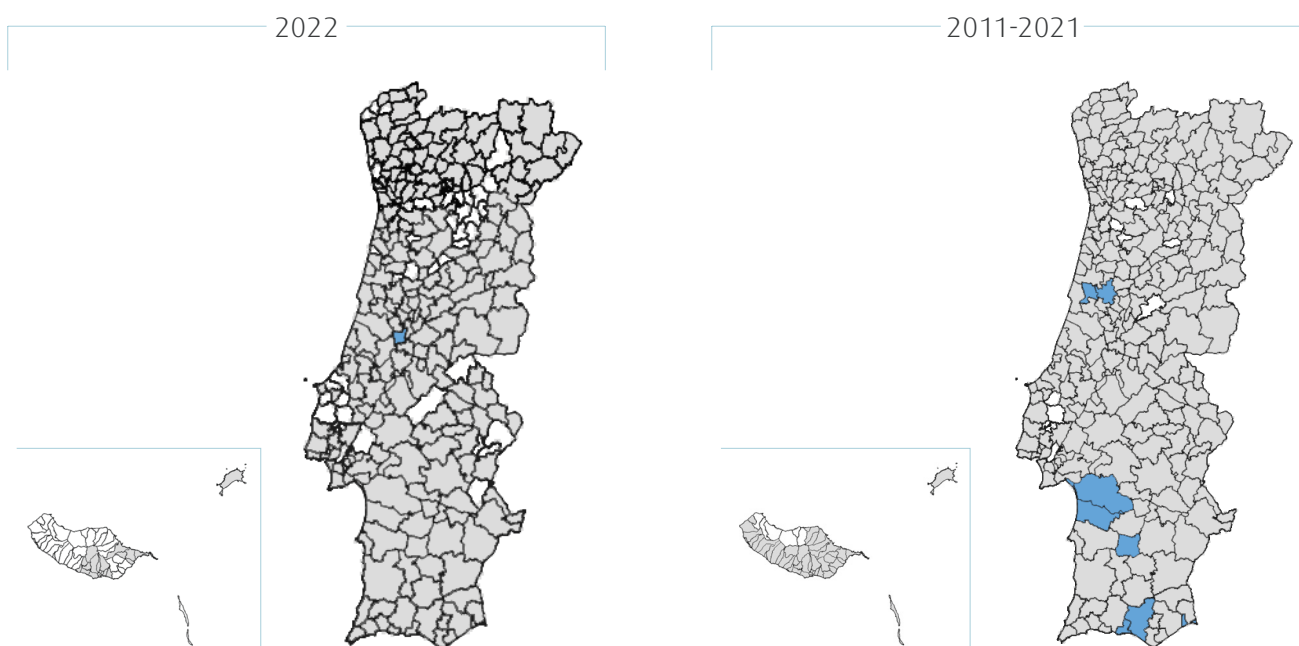


Figura 8: Distribuição geográfica de *Culex modestus*.

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 2022 foi identificado no âmbito do REVIVE, no mês de junho, apenas um espécime adulto de *Cx. modestus*.

A abundância relativa de *Cx. modestus* determinada no âmbito do REVIVE de 2011 a 2021 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

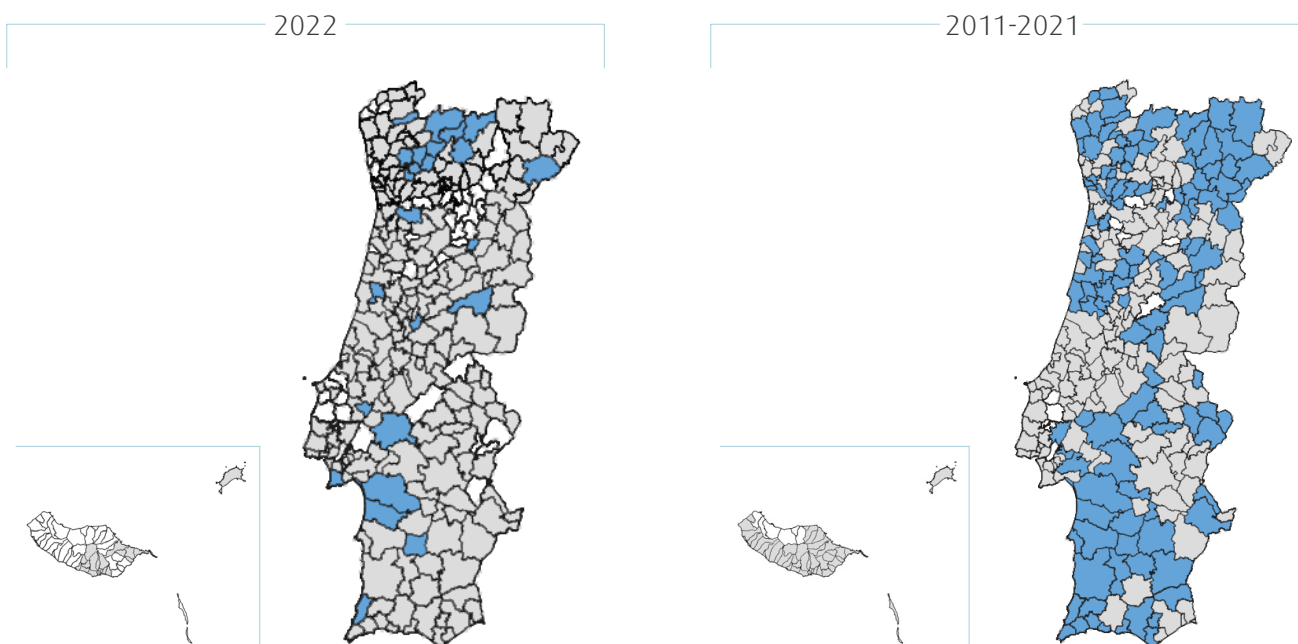


Figura 9: Distribuição geográfica de *Anopheles maculipennis* s.l.

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 em Portugal.

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. 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 é também um importante 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, junho e julho.

A abundância relativa de *An. maculipennis* s.l. determinada no REVIVE 2022 foi de 1,4% em mosquitos adultos e 0,1% em imaturos.

Em 2011-2021 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

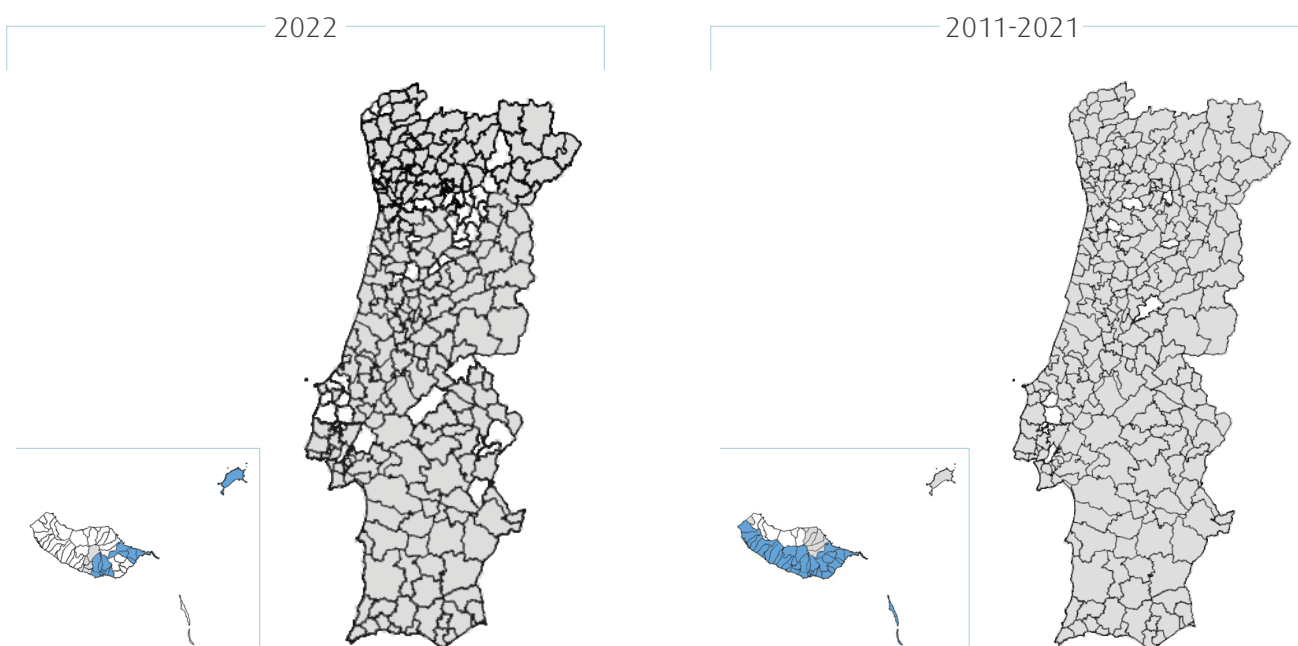


Figura 10: Distribuição geográfica de *Aedes aegypti*.

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 10 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 ativas 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 utilizado 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 filaria.

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 direccionada 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

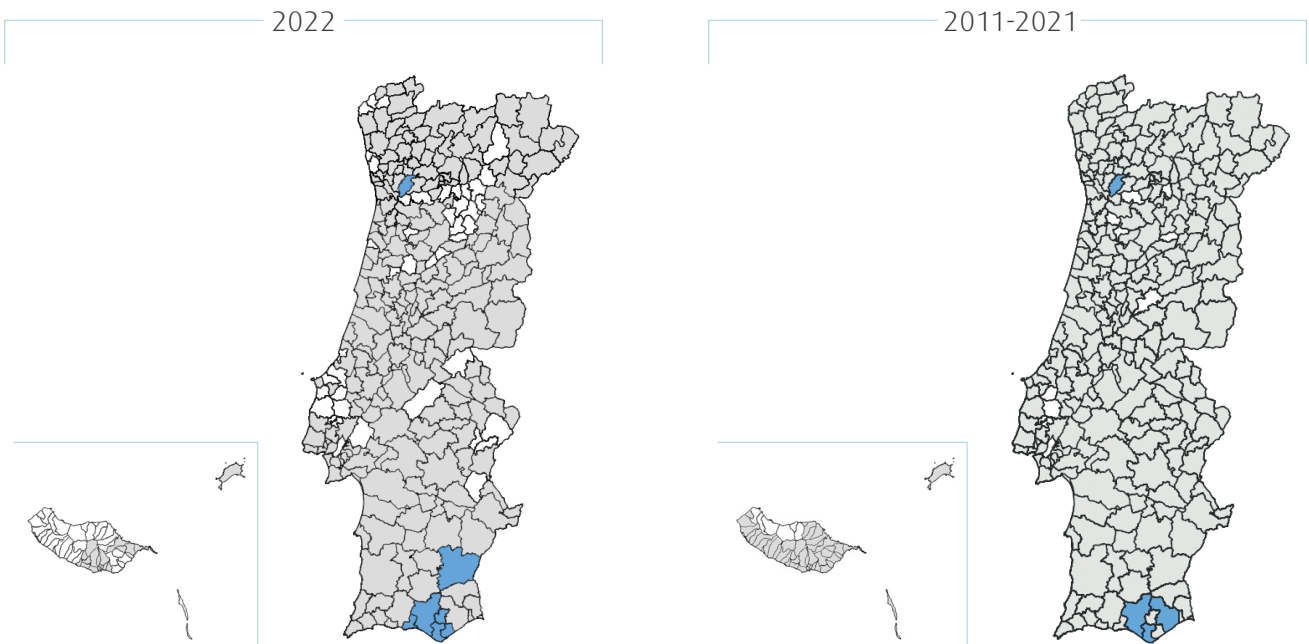


Figura 11: Distribuição geográfica de *Aedes albopictus*.

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 estágios 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, a espécie de mosquito 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 Espanha, em 2017, na área metropolitana do Porto, norte de Portugal e em 2018 na região do Algarve.

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 identificada 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, Albufeira e São Brás de Alportel e no aeroporto e porto de Faro.

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

Em 2022 as abundâncias relativas determinadas no âmbito do REVIVE foram de 1,6% em estádio adulto e 0,1% em mosquitos imaturos (exceto ovos). As abundâncias relativas em 2018-2021 foram de 7,4% em adultos e 0,8% em imaturos (exceto ovos). Os planos de monitorização das regiões afetadas implicam a identificação de ovos em armadilhas dedicadas. Em 2022 foram contados 35251 ovos desta espécie.

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

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

No âmbito do REVIVE é efetuada 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 selecionadas, 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 parecem 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 *Ae. aegypti* provenientes da Madeira e *Ae. albopictus* provenientes do Norte e Algarve 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 estádio de ovo da Madeira foram colocados a eclodir e posteriormente analisados na forma de adulto.

Em 2022 foram pesquisados 2731 mosquitos de seis espécies para a presença de flavivírus e alfavírus. Em 2022 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 a percepção da importância dos arbovírus como zoonoses emergentes 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 detetados três tipos diferentes de ISFs, associados a diferentes géneros de mosquitos *Aedes* (*Ae. aegypti* na Madeira, 2010, 2013, 2014, 2016, 2017 e 2022, e *Ae. albopictus* em Penafiel, no Norte em 2017), *Culex* (*Cx. theileri* em Lisboa e Vale do Tejo, 2008, e no Alentejo em 2009 e 2010) e *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus caspius* no Algarve, 2008 e 2016).

No âmbito do REVIVE em 2022, assim como no período 2011-2021, não foram identificados flavivírus patogénicos para o Homem.

4. Conclusões

Em 2022 foram realizadas, entre maio e outubro, 1918 colheitas de culicídeos adultos e 4467 de imaturos em 236 concelhos de Portugal continental e Madeira.

A vigilância em Pontos de Entrada foi realizada de janeiro a dezembro em seis aeroportos (Lisboa, Porto, Faro, Funchal, Porto Santo e Beja), aeródromo de Cascais e Évora, em 14 portos, em zonas de fronteira, em empresas com comércio internacional de pneus e numa marina, em 528 colheitas de culicídeos adultos e em *ovitraps* vigiadas 4397 vezes.

Em 40293 mosquitos coletados, 5904 adultos e 34389 imaturos, foram identificadas 15 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, em 2018 no Algarve e em 2022 no Alentejo. Nos planos de monitorização de *Ae. albopictus* e *Ae. aegypti* em 4397 observações de *ovitraps* foram contados 35251 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 registrado o primeiro surto de dengue.

A espécie *Ae. albopictus*, detetada na região norte do país em 2017, no Algarve em 2018 e no Alentejo em 2022, representa outro fator de risco. A vigi-

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.

lância 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 e Tavira, Albufeira e São Brás de Alportel.

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, reduzir a abundância e capacidade de dispersão, reduzindo o 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 512 042 espécimes de mosquitos em 282 concelhos de Portugal continental e Madeira.

A atividade viral detetada 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 2022

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 Infeciosas Doutor Francisco Cambournac

Autores: Maria Sofia Núncio

Ana Sofia Santos

Teresa Luz

Paulo Parreira

Maria Salomé Gomes

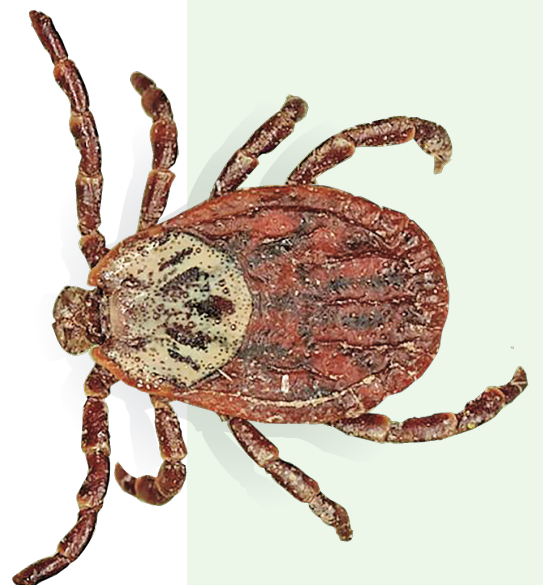
Líbia Zé-Zé

Hugo Osório

Maria João Alves

Rita de Sousa

Isabel Lopes de Carvalho



1. Carrças e agentes transmitidos

Os ixodídeos ou carrças são aracnídeos, geralmente de 3 a 5 mm de comprimento, que pertencem à Ordem Parasitiformes. Juntamente com os ácaros, constituem a subclasse Acari. As carrças 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 carrças podem parasitar o Homem acidentalmente e, se estiverem infetadas, transmitir os agentes infecciosos enquanto efetuam a sua alimentação.

Atualmente, conhecem-se 889 espécies de carrças 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 carrças 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 carrças

Os ixodídeos são parasitas hematófagos estritos de um grande número de vertebrados, como mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Todas as espécies de carrças 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. O número de ovos pode atingir os 20000 no caso do género *Amblyomma*, no entanto a maioria das espécies presentes em

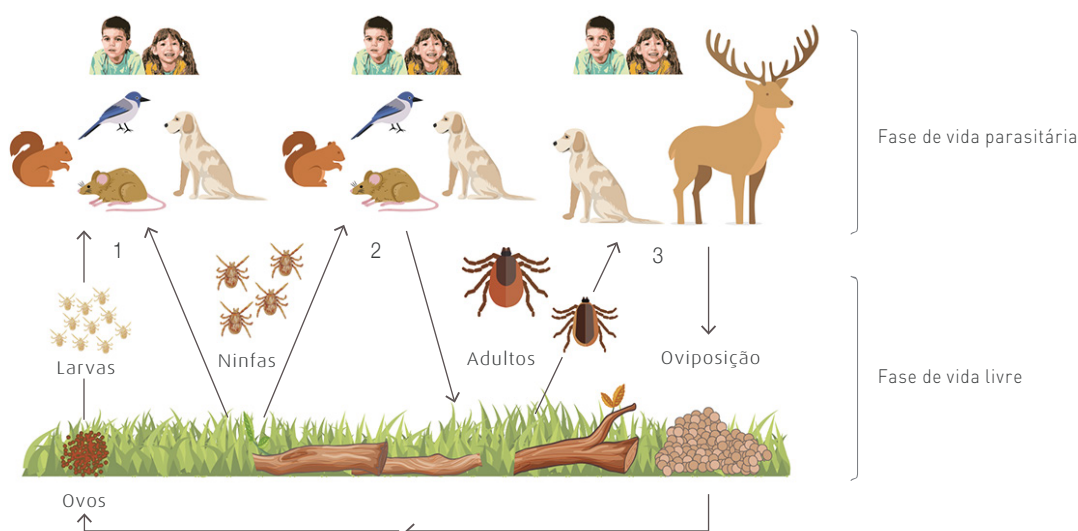


Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos.

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

Portugal apresentam posturas na ordem dos 3000 – 5000 ovos como é o caso de *Ixodes ricinus* e *Rhipicephalus sanguineus*, respetivamente.

O ciclo de vida de todas as espécies de ixodídeos é muito semelhante. De cada ovo eclode uma larva hexápode que, após efetuar 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 exceção 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 efetuada diretamente 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 efetuar 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 transo-

varial). 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 atualizada de espécies de carraças presentes em Portugal engloba 22 espécies: *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 ventalloi* (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. ventalloi</i>	
<i>Babesia divergens</i>	Babesiose	<i>Ixodes</i> spp.	Sim
<i>Borrelia aligera</i>	—	<i>I. ricinus</i>	
<i>B. afzelii</i>	Borreliose de Lyme	<i>I. ricinus</i>	
<i>B. burgdorferi</i> s.s.	Borreliose de Lyme	<i>I. 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>I. ricinus</i>	Sim
<i>B. miyamotoi</i>	Sem denominação	<i>I. ricinus</i>	
<i>B. spielmanii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.	
<i>B. turdi</i>	—	<i>I. ricinus</i> , <i>I. frontalis</i>	
<i>B. valaisiana</i>	Borreliose de Lyme	<i>I. 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>I. ricinus</i> , <i>D. reticulatus</i>	Sim
<i>Rickettsia aeschlimannii</i>	Sem denominação	<i>H. marginatum</i>	
<i>R. conorii</i>	Febre escaro nodular	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Sim
<i>R. helvetica</i>	Sem denominação	<i>I. ricinus</i>	
<i>R. massiliae</i>	Sem denominação	<i>R. sanguineus</i>	
<i>R. monacensis</i>	Sem denominação	<i>I. ricinus</i>	Sim
<i>R. raoultii</i>	Sem denominação	<i>Dermacentor</i> spp.	Sim
<i>R. sibirica mongolitimonae</i>	LAR* †	<i>R. pusillus</i>	Sim
<i>R. slovaca</i>	TIBOLA ‡	<i>D. marginatus</i> , <i>D. reticulatus</i>	Sim
Vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo	Febre hemorrágica	<i>Hyalomma</i> spp.	
Vírus TBE #	Encefalite	<i>I. ricinus</i> , <i>H. 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 estádio responsável pelo maior número de casos de FEN. Apesar de ser uma doença com características estivais, as condições climáticas em algumas regiões do nosso país permitem que o vetor se mantenha ativo todo o ano e possa transmitir o agente mesmo fora desta época.

A FEN é uma doença endémica em Portugal 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 atividades ao ar livre, a atividade 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 afetar 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 afetados e causar lesões ao nível articular (artrite de

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

Lyme), neurológico (neuroborreliose) ou dermatológico (acrodermatite crónica atrofiante).

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*. Atualmente encontram-se descritas mais de 20 genoespécies do complexo *B. burgdorferi* s.l. em todo o mundo, sendo que em Portugal já foram detetadas 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}. Em Portugal, apesar de já terem sido detetadas 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 efetuada 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 detetado. 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 borrélia 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 carra-

²⁷ Núncio 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, Núncio 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, Núncio 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, Núncio 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, Núncio 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.

ças sendo enzoótica, atualmente, no sudeste da Europa, sul da Rússia e vários países do Médio Oriente e África.

Em Portugal foram identificados dois casos de infeção 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 infeção 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 objeto 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 (vegetação)

A seleção 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 contactos com veterinários das respetivas 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. Sem-

pre 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, respetivamente. Este procedimento tem como objetivo permitir a vigilância do vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo (CCHF) direcionado especificamente aos seus potenciais vetores, 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 efetuada 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 borrélias 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 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 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 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 – Ixodídeos

decorreu na plataforma *Teams*, com a participação remota de 177 assistentes. Em 2022, de acordo com o 4.º protocolo, a formação REVIVE – Ixodídeos passou a ter formato híbrido *Teams* (meio dia) e presencial (um dia) e contou com 21 participantes. Por solicitação da RAM, foi realizada uma ação de formação presencial, que decorreu no Funchal nos dias 27 e 28 de setembro de 2022, e contou com a participação de 22 formandos.

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

3. Resultados REVIVE 2022

3.1. Esforço de Captura

As colheitas de carraças foram realizadas em 169 concelhos de cinco Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte (Figura 13) e em três 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 atividades humanas e a acessibilidade do local, assim como a experiência adquirida em anos anteriores no âmbito do REVIVE.

O esforço de captura (número de colheitas) de carraças por concelho variou entre uma e 35 colhei-

tas. No REVIVE 2022 o número total de colheitas ($n = 941$) aumentou significativamente (61%), por comparação com o ano anterior ($n = 583$).

Das 941 colheitas realizadas, 257 foram feitas no Homem, 238 no cão, 86 em outros animais e 360 na fase de vida livre (Figura 14). Como colheita efetuada na fase de vida livre da carraça consideraram-se todas as efectuadas na vegetação, vestuário, residências, paredes, habitações, solo, etc.

As colheitas realizadas no Homem foram ligeiramente inferiores (2%) em relação a 2021. No cão e em outros animais aumentaram 48% e 31%, respectivamente. Na fase de vida livre foi onde se verificou o maior aumento, 41,1%. Por área rastreada houve também aumento no número total de concelhos envolvidos nas colheitas (de 115 em 2021, para 169 em 2022, 47%).

No total foram capturadas e identificadas 1810 carraças.

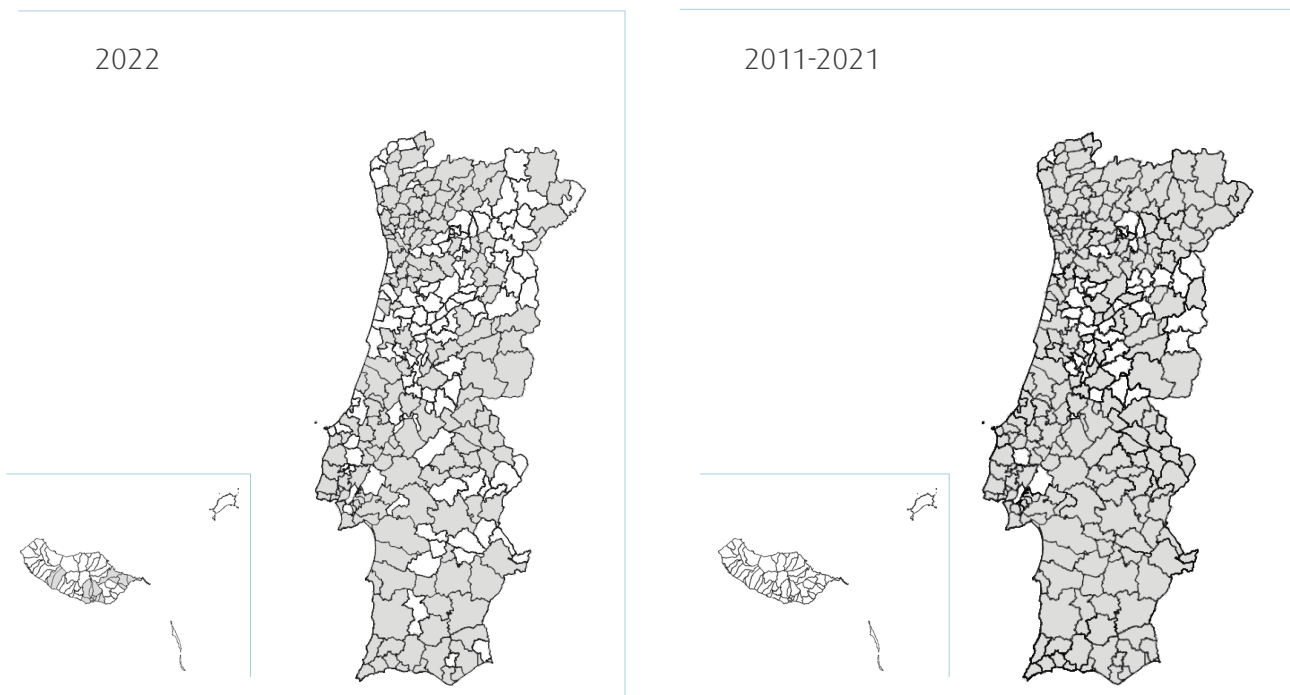


Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2022 e em 2011-2021.

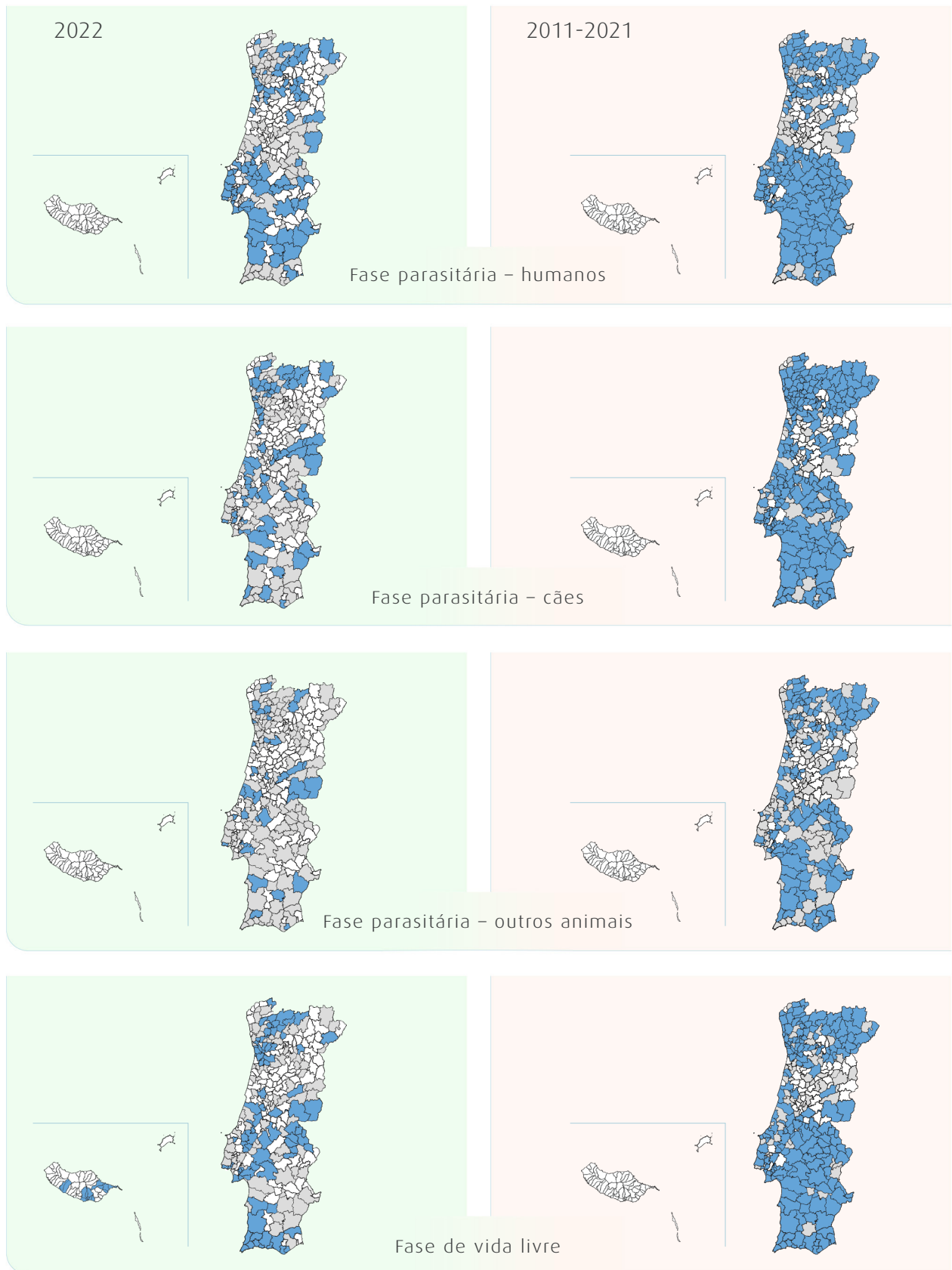


Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.

3.1.1. Carraças em fase parasitária

3.1.1.1. Homem

No REVIVE 2022 foram identificadas nove espécies ixodológicas a parasitar o Homem, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventralloii*, *Rhipicephalus bursa* e *R. sanguineus*, contrastando com as seis espécies identificadas no REVIVE 2021.

No total foram removidos 243 ixodídeos do Homem, um número muito semelhante ao número de ixodídeos removidos em 2021 (n=247).

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

3.1.1.2. Animais

Em 2022 foram identificadas a parasitar animais domésticos ou silváticos 10 espécies ixodológicas, nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventralloii*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, o mesmo número de espécies identificadas no REVIVE 2021.

No total foram removidos 1395 ixodídeos de animais em 2022, representando um aumento de 23,5% face a 2021. Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas a parasitar animais em Portugal continental. Neste ano de vigilância foi identificada uma espécie exótica, *Argas* spp., capturada numa cegonha, o que pode corresponder a uma importação de carraça, neste caso argasídeos.

3.1.2. Carraças em fase de vida livre

No ano de 2022 foram identificadas na fase de vida livre nove espécies ixodológicas, designadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as seis identificadas em 2021.

No total foram capturados 172 ixodídeos na fase de vida livre, representando um ligeiro decréscimo de 1,7% relativamente ao ano de 2021 (n= 175). Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas na vegetação em Portugal continental. Em 2022 foi iniciada a implementação do programa REVIVE – Ixodídeos na RAM e foram colhidos ixodídeos na vegetação.

3.2. Espécies identificadas

No total, os ixodídeos identificados durante o ano de 2022 pertencem a cinco géneros e estão distribuídos por 11 espécies, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*. Foram ainda capturados exemplares de um argasídeo, 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 vetores 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 2022 e o segundo representando os dados acumulados no âmbito do REVIVE – Ixodídeos entre 2011 e 2021, com o objetivo de permitir identificar mais facilmente as tendências detetadas em termos de distribuição geográfica.

As quatro espécies ixodológicas detetadas com abundâncias relativas inferiores a 1% em 2022, foram *Argas* spp., *D. reticulatus*, *H. punctata* e *I. ventalloi*. Nos anos anteriores já tinham sido identificadas outras espécies com abundâncias relativas inferiores a 1%, nomeadamente *Amblyomma americanum*, *H. punctata*, *I. canisuga*, *I. frontalis*, *I. hexagonus*, *R. bursa* e *R. annulatus*. Com abundâncias relativas entre 1-3% assinalam-se as espécies *I. hexagonus*, *R. bursa* e *R. pusillus*. As abundâncias determinadas neste relatório para estas espécies podem estar condicionadas por vários fatores como a época em que foram realizadas as colheitas e/ou os animais que foram rastreados, podendo não refletir a verdadeira abundância de algumas destas espécies. As restantes espécies detetadas apresentaram abundâncias superiores a 3%, nomeadamente *D. marginatus* (6,3%), *H. lusitanicum* (3,7%), *H. marginatum* (4,3%), *I. ricinus* (8,6%) e a espécie mais abundante, *R. sanguineus* (71%).

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*.

Rhipicephalus sanguineus

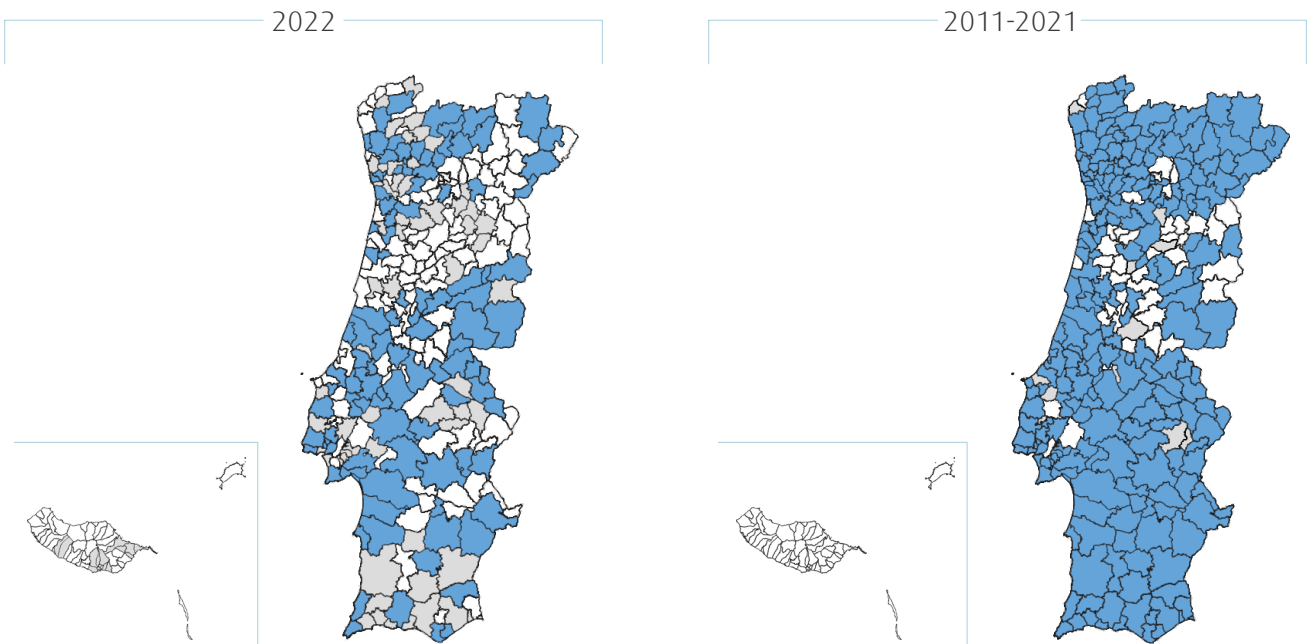


Figura 15: Distribuição geográfica de *Rhipicephalus sanguineus*.

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 ativos 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 2022, das colheitas realizadas no âmbito do REVIVE, *R. sanguineus* foi a espécie que apresentou maior abundância relativa (71%). No âmbito do REVIVE 2011-2021, a abundância relativa foi ligeiramente superior (78,1%).

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

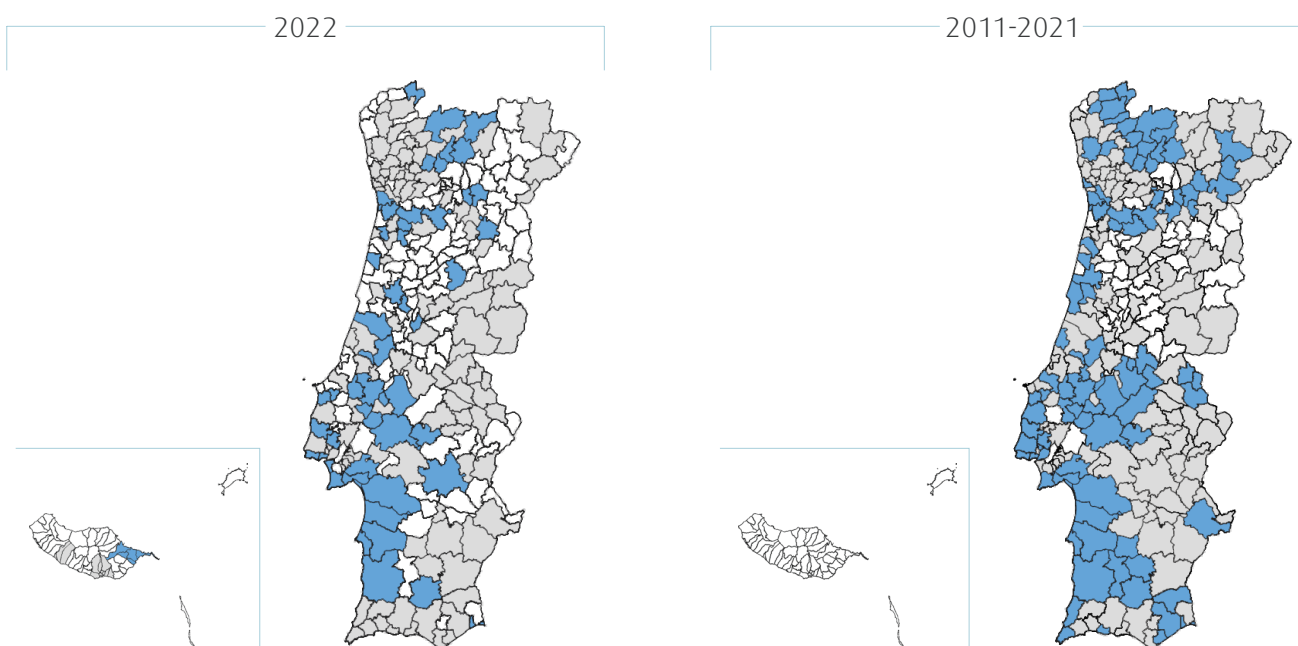
Ixodes ricinus

Figura 16: 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.

Em 2022, no âmbito das colheitas realizadas no projecto REVIVE, *I. ricinus* apresentou uma abundância relativa de 8,6%, superior ao valor da abundância relativa desta espécie no âmbito do REVIVE 2011-2021 (7,6%). 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.

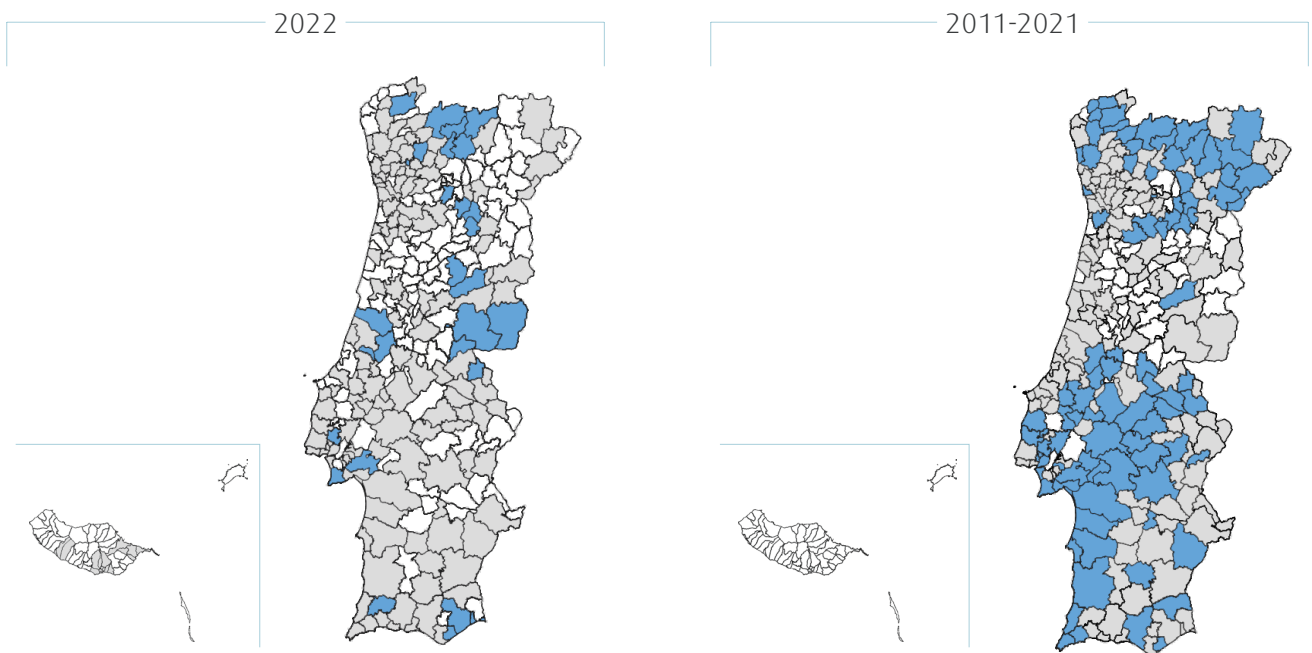
Dermacentor marginatus

Figura 17: Distribuição geográfica de *Dermacentor marginatus*.

D. marginatus apresenta uma distribuição geográfica ampla, que inclui a Europa, o Norte de África e a Ásia. Do ponto de vista ecológico, ocorre, sobretudo, em regiões de clima temperado e seco, no entanto suporta com facilidade variações consideráveis de temperatura não sendo muito exigente em termos de humidade relativa. Parasita uma variada gama de hospedeiros, abrangendo praticamente todos os mamíferos domésticos e silváticos assim como o Homem.

As densidades populacionais mais elevadas são encontradas no outono-inverno e início da primavera. Os adultos apresentam maior atividade no período de outono-inverno enquanto os imaturos estão mais ativos no período primavera-verão.

D. marginatus apresenta-se distribuído de norte a sul do País.

De acordo com as colheitas realizadas no REVIVE, em 2022 apresentou uma abundância relativa de 6,3%. No âmbito do REVIVE 2011-2021, a abundância relativa foi inferior, sendo de 4,8%.

D. marginatus é uma espécie importante em termos de Saúde Pública. Para além de vetor de *Rickettsia slovaca*, e *R. raoultii* agente etiológico de TIBOLA, foram encontrados exemplares infetados com *Borrelia lusitaniae*, não estando, contudo, confirmado o seu papel como vetor deste agente.

Dermaeentor reticulatus

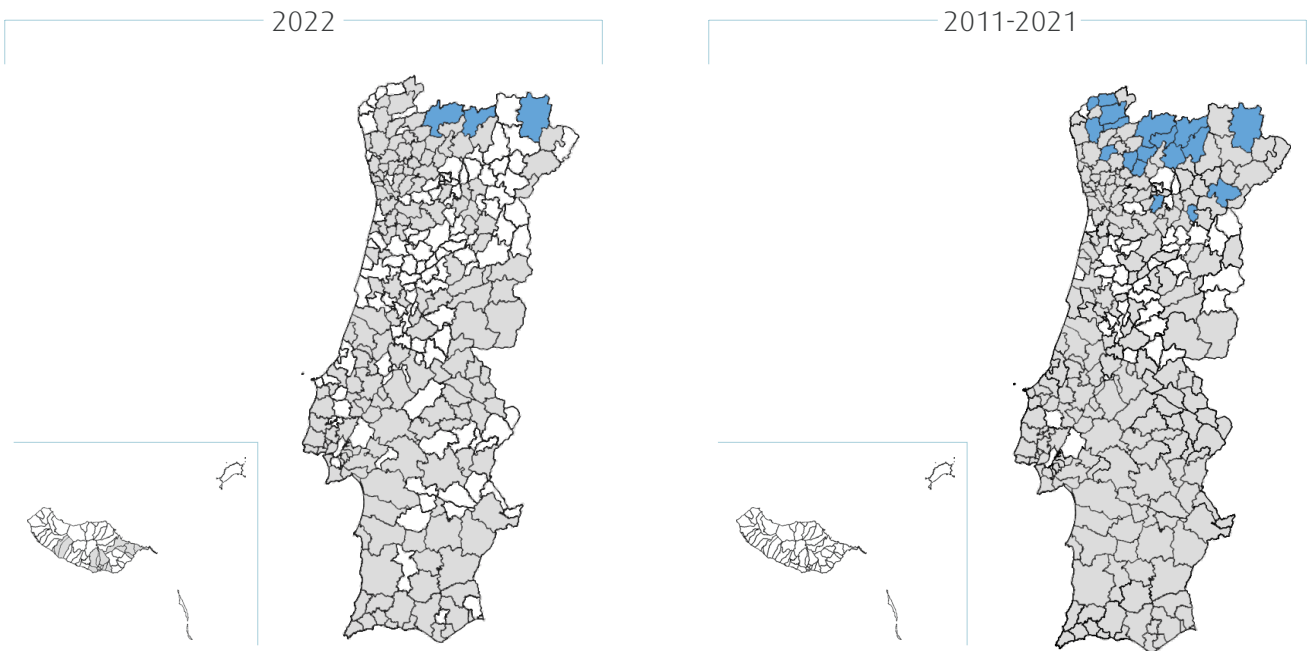


Figura 18: Distribuição geográfica de *Dermaeentor reticulatus*.

D. reticulatus apresenta uma distribuição geográfica que inclui a Europa e a Ásia. Na Europa é considerada uma espécie em expansão devido aos efeitos provocados pelas alterações climáticas ou por modificações na utilização de terrenos agrícolas e florestais.

Do ponto de vista ecológico está bem-adaptada, suporta temperaturas baixas ou mesmo negativas, e necessita de humidade relativa considerável para a sua sobrevivência.

Parasita essencialmente ungulados selvagens, como por exemplo, o corço, o cão e, ocasionalmente, o Homem.

Os adultos estão ativos durante todo o ano e em particular no período do outono-inverno. O período de atividade das formas imaturas (larvas e ninfas) ocorre sobretudo durante os meses de verão.

Em termos de distribuição geográfica nacional apresenta-se na região norte e centro do País. Em 2022, no âmbito do REVIVE foi identificada uma abundância relativa de 0,3%. No âmbito do REVIVE 2011-2021 apresentou uma abundância no valor de 1,8%.

D. reticulatus é uma espécie importante para a Saúde Pública pois já foi associada à transmissão de *Rickettsia slovaca* e *Francisella tularensis* ao Homem.

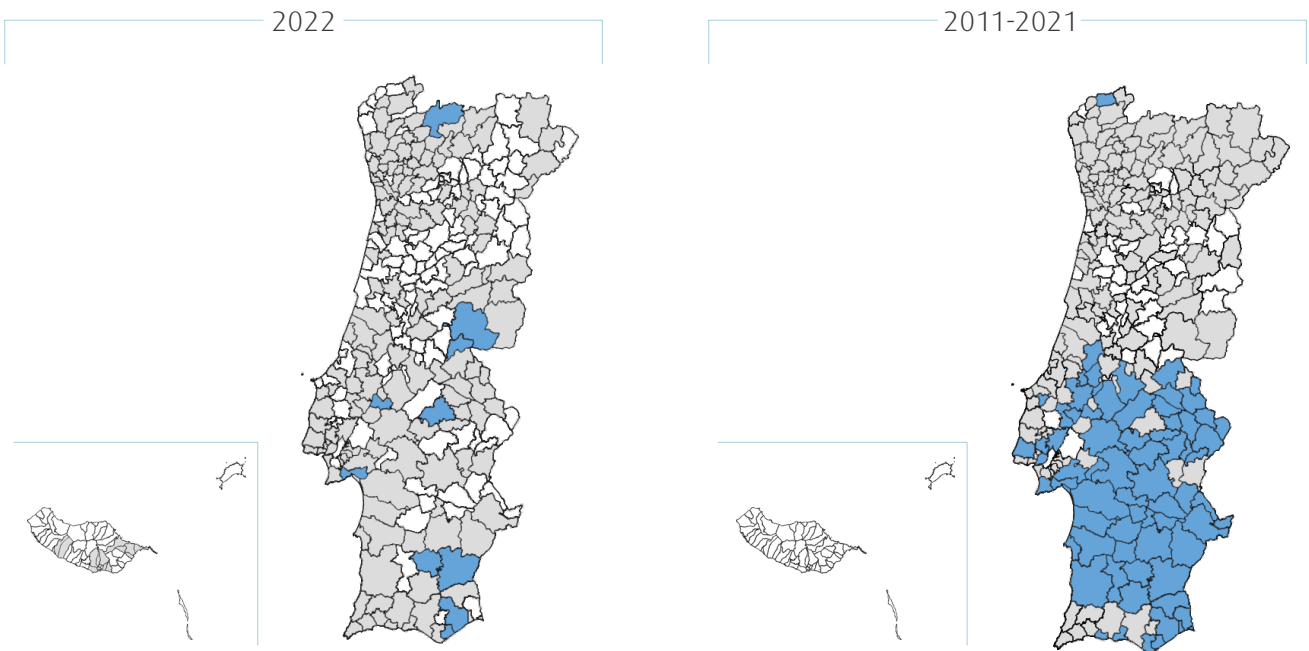
Hyalomma lusitanicum

Figura 19: 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, insetívoros 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.

Esta espécie já tinha sido assinalada anteriormente na Região Centro, mas no âmbito do REVIVE, foi o primeiro ano em que foi detetada nesta região.

No âmbito do REVIVE 2022 foi assinalada com uma abundância relativa de 3,7%. No âmbito do REVIVE 2011-2021, apresentou uma abundância relativa inferior, no valor de 1,5%.

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*.

Hyalomma marginatum

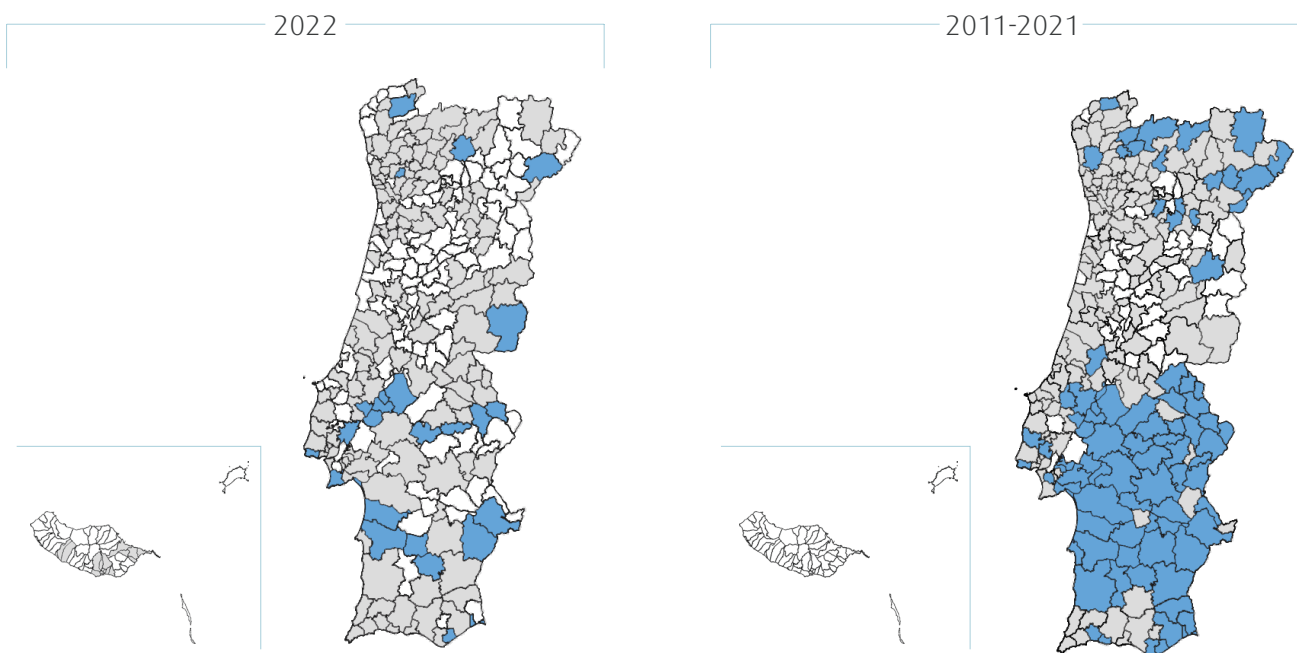


Figura 20: Distribuição geográfica de *Hyalomma marginatum*.

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 ativos 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 2022 a abundância relativa determinada no âmbito do REVIVE foi de 4,3%. No âmbito do REVIVE 2011-2021 apresentou uma abundância relativa inferior, no valor de 2,3%.

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.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

Para a pesquisa de borrelías e rickettsias foram analisados 666 (36,5%) ixodídeos do total de exemplares capturados, distribuídos por 10 espécies de ixodídeos e uma espécie de argasídeo, provenientes de 114 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 borrelías 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 oito *Hyalomma lusitanicum* e 31 *H. marginatum* que chegaram ainda vivos ao laboratório. Em nenhum deles foi detetada a presença do vírus CCHF.

Do total de ixodídeos em estudo, 138 (20,7%) foram positivos na deteção de DNA de *Rickettsia* e 20 (3%) positivos para a presença de DNA de *Borrelia* (Quadro 3). Em 11 carraças detectaram-se co-infeções de *Borrelia* e *Rickettsia*. Em oito *Argas* spp. foi detetado DNA de *Rickettsia-like*.

As amostras positivas, provenientes de 59 concelhos, foram detetadas em sete espécies de ixodídeos – *D. marginatus*, *H. lusitanicum*, *H. marginatum*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi* e *R. sanguineus*. Um exemplar positivo estava muito degradado pelo que só foi identificado como *Dermacentor* spp.

Como mencionado, foi ainda detetada em *Argas* spp. a presença de *Rickettsia-like*. *I. ricinus* foi a espécie em que foi detetado maior número de exemplares positivos (n=67), seguida pela espécie *R. sanguineus* (n= 55).

No total foram detetadas duas espécies de *Borrelia* (n= 20), *B. afzelii* (n= 2) e *B. lusitaniae* (n= 9), que estão associadas a doença no Homem. Em nove amostras, não foi possível chegar à identificação da genospecie e por isso foi identificado apenas como *Borrelia* spp.

Relativamente à deteção de *Rickettsia* (n=138) foram detetadas sete espécies: *Rickettsia aeschlimannii*, *R. conorii*, *R. helvetica*, *R. massiliae*, *R. monacensis*, *R. raoultii* e *R. slovacica*.

R. massiliae foi a espécie mais prevalente (n=49; 35,5%) seguida de *R. monacensis* (n=37; 26,8%). A prevalência de infeção por outras espécies foi: *R. aeschlimannii* (n=18; 13%), *R. conorii* (n= 2; 1,4 %), *R. helvetica* (n=17; 12,3%), *R. raoultii* (n=6; 4,3%) e *R. slovacica* (n=9; 6,5%). Durante o ano de 2022 foi detetada a presença de *R. conorii* (agente da febre escaro nodular) em duas carraças de cão. A prevalência de infeção por *R. conorii* em ixodídeos é geralmente baixa (1-2%) e está de acordo com o que se conhece relativamente à prevalência de espécies muito patogénicas.

Resumindo, em 2022 destaca-se a deteção de duas espécies de *Borrelia* e quatro espécies de *Rickettsia* já associadas a casos de doença em Portugal: *B. afzelii* e *B. lusitaniae*, agentes etiológicos da borreliose de Lyme; *R. conorii*, agente etiológico da FEN, *R. monacensis* e *R. raoultii* sem denominação da doença e *R. slovacica*, agente responsável de TIBOLA.

Quadro 3: Espécies de *Rickettsia* e *Borrelia* detetadas em ixodídeos colhidos em hospedeiros e na vegetação.

Agentes infecciosos identificados	Espécie de Ixodídeo	Fase parasitária			Fase vida livre	Total
		Homem	Cão	Outros animais	Vegetação	
<i>Rickettsia aeschlimannii</i>	<i>H. marginatum</i>	15	3			18
<i>R. conorii</i>	<i>R. sanguineus</i>		2			2
<i>R. helvetica</i>	<i>I. ricinus</i> ; <i>I. ventralloii</i>	16		1		17
<i>R. massiliae</i>	<i>R. sanguineus</i>	18	22	4	5	49
<i>R. monacensis</i>	<i>I. ricinus</i>	35			2	37
<i>R. raoultii</i>	<i>D. marginatus</i>	6				6
<i>R. slovacica</i>	<i>D. marginatus</i>	4		5		9
Total <i>Rickettsia</i>		94	27	10	9	138
<i>Borrelia afzelii</i>	<i>I. ricinus</i> ; <i>R. sanguineus</i>	2				2
<i>Borrelia lusitaniae</i>	<i>I. ricinus</i> ; <i>R. sanguineus</i>	7	1	1		9
<i>Borrelia</i> spp.	<i>D. marginatus</i> ; <i>H. lusitanicum</i> ; <i>H. marginatum</i> ; <i>I. ricinus</i> ; <i>R. sanguineus</i>	8			1	9
Total <i>Borrelia</i>		17	1	1	1	20

Foram ainda identificadas 11 carraças co-infetadas, nomeadamente com *B. lusitaniae* e *R. monacensis* (n=7), *Borrelia* spp. e *R. monacensis* (n=3) e *Borrelia* spp e *R. massiliae* (n=1). 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 infetados.

4. Conclusões

O ano de 2022 foi o 12.º ano do programa REVIVE – Ixodídeos. Nestes doze anos, o número de concelhos onde têm sido realizadas colheitas aumentou de 55, chegou a atingir os 243, e em 2022 foi de 169.

Em 2022, entre janeiro e dezembro, realizaram-se 941 colheitas de ixodídeos em 169 concelhos de Portugal continental e RAM. No laboratório foram identificados 1810 ixodídeos pertencentes a 11 espécies, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventralloi*, *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 duas espécies de *Borrelia* (*B. afzelii* e *B. lusitaniae*) e sete espécies de *Rickettsia* (*Rickettsia aeschlimannii*, *R. conorii*, *R. helvetica*, *R. massiliae*, *R. monacensis*, *R. raoultii* e *R. slovaca*).

Durante a vigência do programa REVIVE–Ixodídeos, realizaram-se 2349 colheitas de ixodídeos em 247 concelhos de Portugal continental, tendo sido identificados 56346 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 atividade 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 12 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.



Equipas REVIVE



Alentejo

Ana Fialho
Ana Luísa Fatana
Ana Mafalda Franco
Ana Maria Lopes Paulino
Ana Soudo
Anabela Barradas
Andreia Simões
António Raposo
Bruno Arvanas
Carla Arruda
Carlos Domingos
Carlos Estevinha
Catarina Lopes
Cátia Gusmão
Cláudia Sofia Oliveira
Cristina Marques
Diogo Sousa Gomes
Elisabete Benedito
Helder Victória
Hortência Costa
Hugo Soudo
Hugo Nereu
Inês Barradas
Ivete Dias
Joana Coelho
João Catarino
Liliana Marques
Márcia Marques
Margarida João
Maria João Stofel Dos Santos
Maria Miguel Valente
Maria Natalina Nunes
Marta Valente
Mónica Bettencourt
Paula Abreu
Rita Paiva
Rosa Maria Simões Nunes Calado
Rute Catarina Rodrigues Silva
Silvana Luz

Tânia Capitão
Telma Romeira
Vanda Agulhas
Vera Batista
Vera Lúcia Almeida Ferreira Assunção

Hugo Soudo
Leonor Murjal

Algarve

Ana Cristina Ribeiro da Fonseca
Ana Sofia Serra
Carlos Lopes
Carmen Vieira
Carolina Oliveira Gomes
Claudina Veiga
Hélia Monteiro
Hugo Miguel da Silva Ribeiro
Inês Assunção Inácio
João Eduardo Dionísio
Luísa Reis
Madalena Serrão
Maria do Rosário Jorge
Maria Eduarda Gonçalves
Maria João Falcão
Maria José Fontes
Pedro Teixeira Pires
Rosário Jorge
Sandra Faísca
Sara Campos
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
 António Carlos Monteiro Paz
 Antonio Fernando Ferreira Monteiro
 António Lucas
 Aurora Castela
 Carla Besteiro
 Carla Mariano
 Carlos José Valente Marques
 Carlos Sousa Louro
 Cátia Santos
 Cecília Maria Lourenço Ribeiro
 Cláudia Serrano
 Conceição Madeira
 Cristina Isabel Correia Alves
 Cristina Sofia Albuquerque Andrade Dias
 Cristina Veloso
 Eduardo Jorge Rodrigues Almeida
 Esmeralda M. Reis Santos
 Eugénia Maria Félix Nunes
 Fernanda Teresa Silva Carvalho Pinheiro
 Fernando Jorge Oliveira Santos
 Fernando José Carvalho Reis
 Fernando Mendes Afonso
 Helena Costa
 Hermínia Almeida
 Hugo 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 Marisa de Jesus Neves Bispo
 Lúcia Mira
 Lúcia Narciso Neves Dias
 Luís Miguel de Oliveira Leal Campos
 Luísa Ribeiro
 Maria Amélia Santos Jerónimo Andrade
 Maria Conceição Abrantes Madeira
 Maria De Fátima Monteiro da Silva Alho
 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
 Olinda Sá Marques
 Paula Cristina Pereira
 Regina Maria de Oliveira Repolho Costa
 Rosa Almeida
 Rosália de Lourdes Ferreira Gonçalves de Campos
 Sandra Oliveira
 Sara Marisa Figueiredo Pinheiro
 Sílvia Rafaela Lopes Pedro
 Sónia Alexandra Leitão Veloso
 Susana Conde
 Teresa Gameiro
 Vanda Maria Guilhoto Saraiva
 Vânia Santos

Sónia Veloso
Carolina Torres

Liboa e Vale do Tejo

Adriana Galdes	Helena Correia	Rosa Bernardo
Ana Almeida	Helena Patrício	Rosa Nascimento
Ana Cecília Damiano Gouveia	Henrique Coelho	Rosete Lourenço
Ana Cristina Roque	Hermes Santos	Sandra Jorge
Ana Dias	Hugo Silva	Sandra Limeiro
Ana Marques	Inês Fernandes	Sandra Santos
Ana Marta Correia Velez Realinho	Joana Correia	Sandrina Ribeiro Pereira
Ana Micaela	Jorge Silva	Sérgio Gomes Lourenço
Ana Rita Salgado	José Pedro Teixeira	Sérgio Santos
Ana Sofia Guerra	Lígia Rodrigues Alves	Sofia Barata
Anabela da Conceição	Liliana Cristóvão	Sofia Coelho
Anabela Santos	Lúcia Lacerda	Sofia Guerra
Arlindo Pardal	Lúcia Pereira	Sónia Reis
Beatriz Marques	Luís Miguel Santos Abreu	Sónia Sousa
Carina Vieira	Magda Caeiro	Susana Coito
Carla Alexandra Lopes Simões	Manuel Silva	Susana Faria
Carla Gonçalves	Manuel Vaz Duarte	Susana Isabel Coelho Vieira da Silva
Carla Nobre	Manuela Gastão	Susana Santos
Carlos Alberto Saraiva Pinto	Márcia de Sousa Monteiro	Teresa Meireles
Carlos Lourenço	Margarida Melo	Teresa Pereira
Carmo Pereira	Maria José Vicente	Teresa Rica
Catarina Isabel Santos Dias	Maria Neves	Vanessa Freitas
Cátia Machacaz	Marina Lopes	Vanessa Pó
Cátia Rodrigues	Marta Franco	
Cátia Santos	Miguel Crasto	Lígia Ribeiro
Célia Maia	Nélia Rosa	Ana Dinis
Cláudia Amaral	Nelson Amaro	António Carlos
Cláudia Purificação	Patrícia Margarida Tavares Andrade Santa Cruz	
Cláudia Raminhos	Patrícia Nascimento Marques	
Conceição Giraldes	Paula Pereira	
Cristina Nunes	Paula Roque	
Daia Monteiro	Paulina Oliveira	
Dalila Pinto	Paulo Fernando Lopes Bastos	
Daniel Carvalheiro	Paulo Lessa Moreira	
Daniela Lourenço	Raquel Santos	
Diana Carina Gonçalves Costa	Regina Dias	
Élia Viegas	Rita Dinis	
Elsa Manuela A. N. Duarte Curado	Rodrigo Silva	
Filomena Vitorino	Rogério Nunes	

Norte

Abel Fernando Pereira Fonseca	Cristina Campeão	Maria de Fátima Almeida Fernandes Sousa
Alfredo Manuel Moreira da Costa	Cristina Maria Henrique Pires Fernandes	Maria Salomé Reis Pereira Gonçalves
Altina Pinto	Cristina Maria Saraiva Pereira Leite Veiga	Marinela Cristo
Amâncio José Pereira Ferreira	Débora Raquel Lopes Santos Almeida	Marisa Pinelo Rodrigues
Ana Alexandra Neves Silva Padilha	Deolinda Augusta Teixeira Martins	Marta Conceição Dias Pereira
Ana Catarina Oliveira Cardoso	Dina Cláudia Pereira Silva Martins	Marta Isabel Cardoso Silva
Ana Elisabete Cardoso da Silva	Diogo Soares da Paz	Marta Sofia Lara Guerreiro
Ana Isabel Gomes Monteiro Dias	Elisabete Maria Moreira Dionísio	Miguel Ângelo Soares Carvalhais
Ana Luísa Sousa Mendes	Elsa Daniela Soares Resende	Miguel Ângelo Teixeira Maia
Ana Maria Soares Vieira	Ermelinda Manuela Teixeira Pinheiro	Miguel Cerqueira
Ana Patrícia Machado Faria	Estefania Andrea Almeida Santos	Miguel Maia
Ana Portas	Estefânia Maria da Silva Ferreira	Mónica Mata
Ana Rita Cruz	Frederico Manuel de Castro Freitas	Mónica Patrícia Bravo Perdigão
Ana Rita Mota Maia	Graciete Manuela Alves Lourenço	Nelson Eduardo Ferreira Monteiro
Ana Sofia Ferreira de Jesus	Henrique Sebastião	Olga Maria Mendes Silva Monteiro
Ana Sofia Gonçalves Ribeiro Moreira da Silva	Inês Froufe Quatorze	Olinda Susana Silva Novais
Ana Sofia Serra Azul	Inês Isabel Nascimento Amaral	Patrícia Cristina Neta Matos
Ana Vieira	Isilda Filomena Santos Silva	Paula Cristina Luís Batoca
Anabela Fernandes	Ivone Ferreira Silva Cunha	Paula Cristina Santos Gonçalves
André Filipe Ferreira da Silva	Jesus Fernandes	Paula Rodrigues
António Ilídio Brandão Lopes Afonseca	Joana Daniela Campos Ferreira	Paulo Jorge Ferreira Coelho
António Jaime Loureiro Bilhoto	Joana Gomes da Silva	Pedro Filipe Ferreira Ribeiro da Costa
António Pinho Duarte	João António Falcão Marcos	Pedro Vitorino Coelho Oliveira Azevedo
Bárbara Sofia Marques Cardoso	João Paulo Torres Monteiro	Ricardo Manuel Silva Rocha
Beatriz Barros Monteiro	José Carlos Costa Fernandes Reis	Rute Costa Silva
Brígida Silva	Leonel Manso Fernandes	Sandra Almeida
Bruno Miguel Damasceno Reigada	Lígia Celeste Gonçalves Rocha	Sandra Oliveira
Carina Andrade	Lígia Monteiro	Sandra Pintor
Carla Alexandra Pinho Pinto de Oliveira	Lígia Rocha	Solange Azevedo
Carlos Gonçalves	Liliana Júlia Ferreira Teixeira	Susana Raquel Dias Gomes
Catarina Isabel Moreira Fernandes	Luís Filipe Lacão Aleixo	Susana Torres
Cédric Rodrigues Samorinha	Manuel António Carvalho Marinho	Suzana da Costa de Sousa
Carla Quintas	Manuel António Cerqueira	Tânia Fernandes
Cidália Sousa	Manuela Isaltina de Freitas Amorim	Vera Beatriz Pinto Carvalho Sampaio
Cláudia Fernandes	Manuela Pinto	Vera Patrícia Costa Sousa
Cláudia Maria Mota da Silva	Mara Alexandra Ferreira Verne Silva	Viviana Silva Soares
Claudio Manuel Ramires	Márcia Isabel Ramos Balazeiro	
Conceição Almeida	Marco Filipe Neto Silva	Sílvia Silva
Cristina Acabado	Maria Cândida Pinto	Maria Neto

Madeira

Sónia Merícia

Rita Freitas

Graça Sousa

Sónia Gonçalves

Adélia Egas

Guilherme Madruga

Rute Soares

Conceição Reis

Irene Viveiros

Maria Ferreira

Maria Dores Vacas

Herberto Jesus

CEVDI/DDI/INSA

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas
Doutor Francisco Cambournac
Departamento de Doenças Infecciosas
Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

Ana Marques

Ana Sofia Santos

Conceição Paliotes

Fátima Amaro

Hugo Osório

Inês Silva

Isabel Lopes de Carvalho

Líbia Zé-Zé

Lígia Chaínho

Manuel Silva

Maria João Gargaté

Maria Salomé Gomes

Maria Sofia Núncio

Olga Costa

Paulo Parreira

Rita de Sousa

Salomé Gomes

Susana Martins

Tereza Luz

Maria João Alves (Coordenação)

_Departamento de Doenças Infecciosas

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

Av Padre Cruz, 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.min-saude.pt