

_título:

REVIVE 2018

Culicídeos e Ixodídeos

_subtítulo:

Rede de Vigilância de Vetores

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge
Administrações Regionais de Saúde
Instituto da Administração da Saúde e Assuntos Sociais, Madeira
Direção Regional da Saúde, Açores
Direção-Geral da Saúde

_edição:
INSA, IP

_autores: Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac
Departamento de Doenças Infeciosas

_local / data:
Lisboa
Abril 2019



Instituto **Nacional de Saúde**
Doutor Ricardo Jorge



Catálogo na publicação:

PORTUGAL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP
REVIVE 2018 - 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, 2019. - 59 p. : il.

ISBN : 978-989-8794-56-7 (ebook)

© Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP 2019

Título: REVIVE 2018 - 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 2019

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





*_Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge, IP*

_Av. Padre Cruz 1649-016 Lisboa

t: 217 519 200 @: info@insa.min-saude.pt

_título:

REVIVE 2018

Culicídeos e Ixodídeos

_subtítulo:

Rede de Vigilância de Vetores

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge
Administrações Regionais de Saúde
Instituto da Administração da Saúde e Assuntos Sociais, Madeira
Direção Regional da Saúde, Açores
Direção-Geral da Saúde

_edição:

INSA, IP

_autores: Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac
Departamento de Doenças Infeciosas

_local / data:

Lisboa
Abril 2019

Rede de Vigilância de Vetores – REVIVE	5
I REVIVE 2018 – Culicídeos	7
1. Mosquitos e agentes transmitidos	9
2. Metodologias REVIVE	11
3. Resultados REVIVE 2018	13
3.1. Esforço de Captura	13
3.1.1. Concelhos	14
3.1.2. Pontos de Entrada	15
3.2. Espécies identificadas	17
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	29
4. Conclusões	30
II REVIVE 2018 – Ixodídeos	33
1. Carrças e agentes transmitidos	35
2. Metodologias REVIVE	40
3. Resultados REVIVE 2018	42
3.1. Esforço de Captura	44
3.1.1. Carrças em fase parasitária	44
3.1.1.1. Homem	44
3.1.1.2. Animais	44
3.1.2. Carrças em fase de vida livre	44
3.2. Espécies identificadas	44
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	52
4. Conclusões	53
III Equipas REVIVE	55

Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida dos culicídeos.....	9
Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2018 e em 2011-2017.....	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>	26
Figura 11: Distribuição geográfica de <i>Aedes albopictus</i>	28
Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos.....	35
Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2018 e em 2011-2017.....	42
Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.....	43
Figura 15: Distribuição geográfica de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	46
Figura 16: Distribuição geográfica de <i>Ixodes ricinus</i>	47
Figura 17: Distribuição geográfica de <i>Dermacentor marginatus</i>	48
Figura 18: Distribuição geográfica de <i>Dermacentor reticulatus</i>	49
Figura 19: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma lusitanicum</i>	50
Figura 20: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma marginatum</i>	51

Índice de quadros

Quadro 1: Colheitas e espécies identificadas em Pontos de Entrada.....	16
Quadro 2: Agentes etiológicos transmitidos por ixodídeos presentes ou em risco de emergir em Portugal.....	37
Quadro 3: Espécies de <i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i> detetadas em Ixodídeos colhidos em hospedeiros e na vegetação no âmbito do REVIVE 2018.....	53

REDE DE VIGILÂNCIA DE VETORES REVIVE

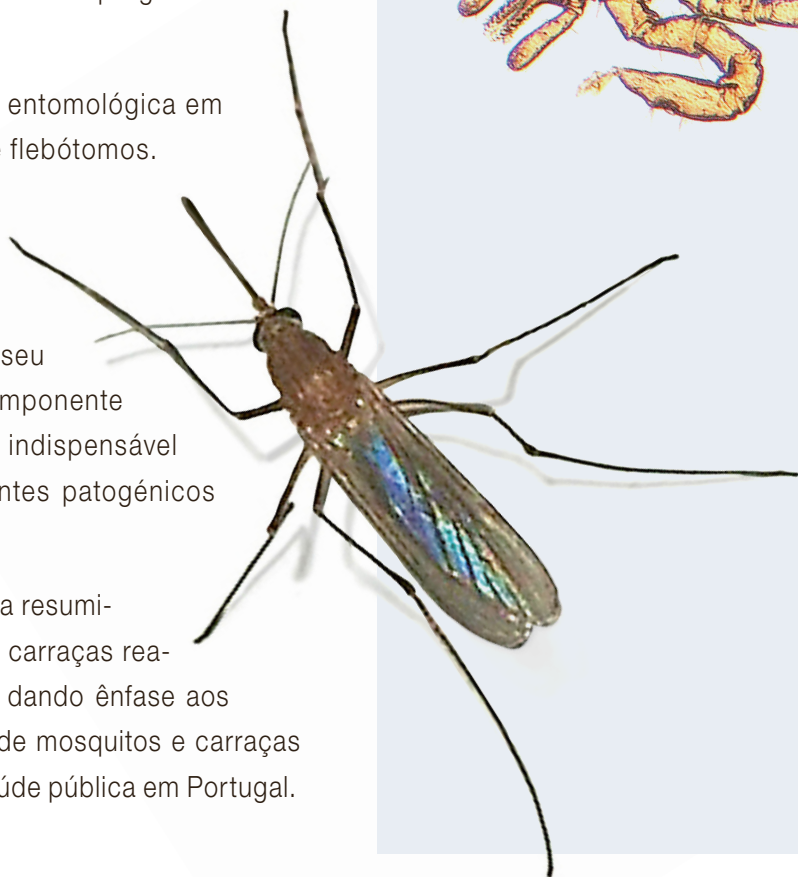
O programa REVIVE (Rede de Vigilância de Vetores) resulta de protocolo entre a Direção-Geral da Saúde, as Administrações Regionais de Saúde do Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e do Norte, o Instituto dos Assuntos Sociais e da Saúde da Madeira, a Direção Regional de Saúde dos Açores e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

O ano de 2018 representa o 11.º ano de existência do programa REVIVE (2008-2020).

No âmbito do REVIVE é realizada a vigilância entomológica em culicídeos (mosquitos), ixodídeos (carraças) e flebótomos.

O projeto 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 2018 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 2018

Culicídeos

DGS – Divisão de Saúde Ambiental

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

IASAÚDE – Instituto da Administração da Saúde e Assuntos Sociais. IP-RAM

DRS – Direção Regional da Saúde dos Açores

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

Autores: Hugo Osório, Líbia Zé-Zé, Fátima Amaro, Maria João Alves



1. Mosquitos e agentes transmitidos

Os mosquitos são insetos que pertencem à família Culicidae, uma das mais primitivas famílias da ordem Diptera, na qual se reconhecem mais de 3500 espécies e subespécies distribuídas por todo o mundo¹.

Os mosquitos, ou culicídeos, pertencem ao filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Diptera, subordem Nematocera, família Culicidae. A família Culicidae divide-se em três subfamílias, Anophelinae, Culicinae e Toxorhynchitinae. 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>) e conta com 3528 espécies distribuídas por 43 géneros³.

As espécies com importância em saúde pública, com capacidade vetorial, pertencem às subfamílias Anophelinae e Culicinae.

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

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

O ciclo de vida dos mosquitos compreende necessariamente uma fase aquática, relativa às formas imaturas, ovo, quatro estádios larvares e pupa e uma fase terrestre/aérea correspondente ao mosquito adulto (Figura 1). As fêmeas de mosquitos colocam 50 a 300 ovos por postura, sendo o número e a forma da postura dependen-

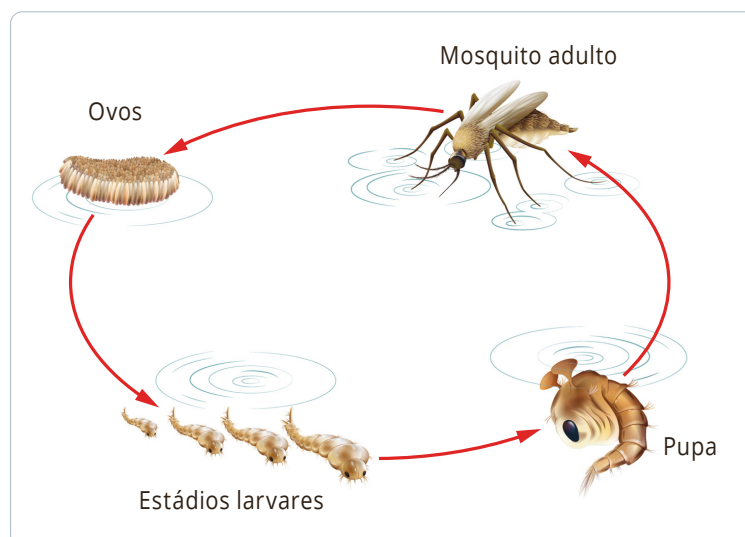


Figura 1: Ciclo de vida dos mosquitos.

1. Edwards, FW. Diptera, Family Culicidae. [book auth.] P. Wytzman. Genera Insectorum. Brussels: Desmet Verteneuil, 1932, pp. 1-258.

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

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

te 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 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 da globalização, com o aumento da frequência e volume dos transportes comerciais e deslocações humanas, e favorecimento ambiental para o estabelecimento destas espécies pelas alterações climáticas.

Mosquitos invasores em determinadas localizações geográficas podem representar uma ameaça à saúde pública.

As espécies do género *Aedes* são as mais frequentes e importantes dadas as suas características bio-ecológicas e a sua competência vectorial para vários agentes com importância em saúde pública e veterinária, destacando-se os

os vírus Chikungunya, Dengue e Zika. Cinco espécies deste género encontram-se já estabelecidas e em proliferação na Europa, nomeadamente *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, *Aedes japonicus*, *Aedes koreicus* e *Aedes atropalpus*⁴.

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

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 2017, foi relatada a transmissão de malária em 87 países, tendo sido estimado 219 milhões de novos casos de infeção, um aumento de três milhões de casos relativamente a 2016, e 435 000 mortes associadas⁵.

Mais de 120 milhões de pessoas são anualmente afetadas por filarioses linfáticas e cerca de 1,4 mil milhões de pessoas em 73 países estão em risco de serem infetados por este helminta transmitido por mosquitos⁶.

Nos arbovírus (*arthropod-borne virus*), 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 (40% da população mundial)

-
4. 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.
 5. World Health Organization (WHO). World malaria report 2017. Switzerland : WHO Library Cataloguing-Publication Data, 2018. ISBN: 978 92 4 156565 3.
 6. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 17, 2018.] http://www.who.int/lymphatic_filariasis/en/.

se encontrem em risco de contrair dengue e que ocorram 50-100 milhões de infeções todos os anos⁷. A febre amarela, apesar da vacina altamente eficaz, provoca 200 000 casos e 30 000 mortes por ano, número que tem vindo a aumentar nas últimas duas décadas devido ao declínio da imunidade da população vacinada e a fatores sociais e ecológicos, como migrações populacionais, deflorestação, urbanização e alterações climáticas⁸. A encefalite japonesa, a mais comum encefalite viral transmitida por mosquitos nos países asiáticos, tem uma casuística de 50 000 casos anuais⁹. A infeção por vírus *West Nile* tem um elevado impacto em países onde é ou se tornou endémico¹⁰. Nas últimas duas décadas os surtos epidémicos do vírus *West Nile* na Europa e bacia mediterrânica têm vindo a aumentar¹¹. 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 um surto em Itália com mais de duas centenas de casos em 2007. A propagação explosiva deste vírus tem-se vindo a observar, desde 2013, a partir da região das Caraíbas para toda a América Latina com dezenas de milhares de casos registados¹². 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. A possibilidade

de as infeções por vírus Zika estarem associadas a malformações congénitas, como a microcefalia, e a outras alterações neurológicas, levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) a declarar emergência mundial de saúde pública¹³.

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

2. Metodologias REVIVE

Objetivos

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 vectorial incidem, sobretudo, nos mosquitos adultos. No âmbito do REVIVE pretende-se, não só vigiar a presença/ausência de espécies vetoras, mas também avaliar a transmissão de flavivírus, sendo assim objecto de vigilância tanto mosquitos adultos (terrestres/voadores) como os estádios imaturos (aquáticos).

Os métodos usados no âmbito do REVIVE são anualmente revistos, mantidos ou melhorados, com a participação dos responsáveis e técnicos das regiões e do CEVDI/INSA.

7. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 17, 2018.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>

8. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 17, 2018.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/en/>

9. Go, YY, Balasuriya, UB and 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.

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

11. 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).

12. Charrel R N, 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

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

Colheitas

Nas colheitas de mosquitos adultos são utilizadas armadilhas tipo CDC e BG, 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.

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

O envio de dados de colheita ao laboratório tem sido feito em Boletins de Colheita de Adultos e Estádios Imaturos preparados pelo CEVDI/INSA.

Em 2017 os Boletins passaram a ser 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 do projeto. 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 são enviadas ao CEVDI/INSA por correio, ou 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.

As amostras são acompanhadas pelos Boletins de Colheita de Mosquitos Adultos e Estádios Imaturos, nos quais são reunidas informações sobre a região, coletor, local de colheita, descrição, coordenadas GPS, condições atmosféricas, horas, temperatura e humidade ou, na aplicação REDCap, apenas com o código de amostra.

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.

O CEVDI regista, em base de dados própria, todos os dados que constam nos boletins de colheita que acompanham as amostras.

Pesquisa de agentes patogénicos (flavivírus 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.

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 INSA informa imediatamente os responsáveis de cada região de saúde e a DGS.

Periodicamente, durante a época de colheitas que decorre de maio a outubro, são enviados, por correio eletrónico, aos participantes REVIVE quadros/resumo dos resultados das colheitas, identificações e pesquisas de vírus. Fora da época de maio a outubro, quando decorre vigilância nos portos, aeroportos e outros pontos de entrada, são enviados balanços trimestrais pelo mesmo meio.

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 flavivírus 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 ARS's, IASAÚDE Ma-

deira, INSA e DGS. No Workshop é apresentada a publicação REVIVE nacional que fica disponível em www.insa.pt.

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, com duração de um dia, são destinadas aos colaboradores REVIVE. Na formação pretende-se salientar a importância da vigilância de vetores e agentes transmitidos, demonstrar o funcionamento do projeto REVIVE, assim como treinar os formandos para as colheitas de mosquitos nas suas regiões.

As ações de formação REVIVE – Mosquitos ocorreram em 2008 (1.º protocolo), anualmente de 2011 a 2015 (2.º protocolo) e bienalmente desde 2016 (3.º protocolo) tendo contado com a participação de 198 formandos de todas as regiões do país.

As próximas ações de formação vão decorrer em maio de 2020 (informação disponível em www.insa.pt).

3. Resultados REVIVE 2018

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 2018, 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).

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 2018 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos em 217 concelhos (Figura 2).

O esforço de captura por concelho (número de colheitas) de mosquitos adultos foi em média de 10,1 [1 - 384] e de mosquitos imaturos de 17,7 [1 - 396] colheitas/concelho.

Em 1787 colheitas de mosquitos adultos (armadilhas/noite) efetuadas em 2018 foram capturados 15972 mosquitos e em 2692 colheitas de imaturos (boletins) foram recolhidos 30080 larvas e pupas de mosquito.

No período de 2011-2017 foram feitas colheitas de mosquitos adultos e/ou imaturos num total de 265 concelhos de Portugal continental e Madeira (Figura 2).

No período 2011-2017 o esforço de captura de mosquitos adultos foi em média 19,4 [1-601] e de mosquitos imaturos de 31,5 [1 - 622] colheitas/concelho.

No período 2011-2017, em 6840 colheitas de mosquitos adultos foram capturados 77063 mosquitos e em 10496 colheitas de imaturos foram recolhidos 165647 larvas e pupas de mosquito.

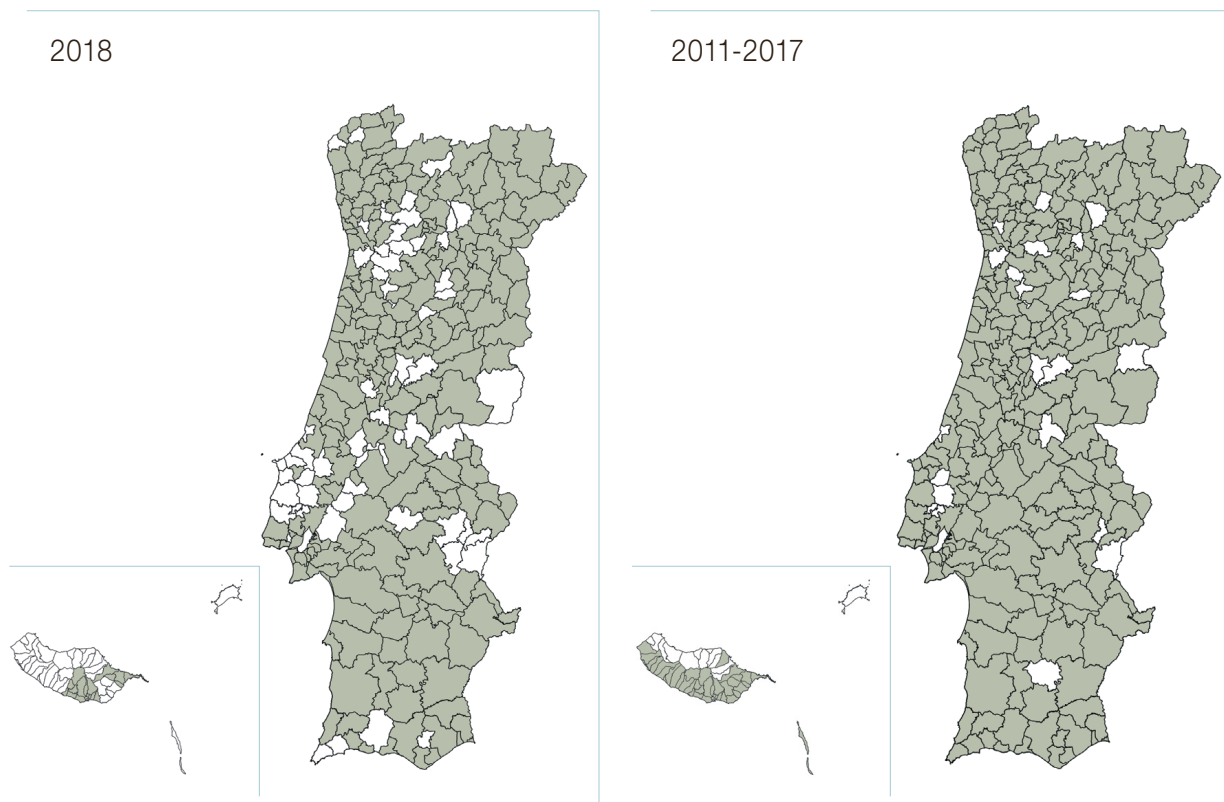


Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2018 e em 2011-2017.

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”¹⁴.

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 POEs 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 2018 a vigilância em POEs foi realizada em cinco aeroportos, um aeródromo, 12 portos, três regiões de fronteira e três empresas com comércio internacional.

A vigilância em aeroportos foi realizada em cinco aeroportos internacionais, nomeadamente, Beja,

Faro, Funchal, Lisboa e Porto, e no aeródromo municipal de Cascais.

A vigilância em portos foi realizada em doze portos, nomeadamente, Aveiro, Caniçal, Faro, Figueira da Foz, Funchal, Leixões, Lisboa, Portimão, Setúbal, Sines, Viana do Castelo e Vila Real de Santo António.

A vigilância em outros POEs foi realizada em três zonas de fronteira no Algarve, (Alcoutim e Castro Marim (Algarve I) e A22 (Algarve II) e em Barrancos e Mourão (Alentejo) e em três empresas de recauchutagem na região de Lisboa e vale Tejo (Cascais e Alcobaça) e no Norte (Penafiel).

Em 2018 a vigilância em POEs foi feita recorrendo, sobretudo, à colheita de estádios imaturos em *ovitraps* ou criadouros naturais (2514 prospecções) e de mosquitos no estádio adultos (1130 armadilhas/noite) com 4573 mosquitos identificados nestes locais.

Nos POEs, em 2018, foram identificadas 11 espécies de mosquitos (**Quadro 1**).

A espécie de mosquito invasora *Aedes albopictus* foi detetada pela primeira vez no âmbito do REVIVE a 4 de setembro de 2017 numa recauchutagem de pneus na região Norte de Portugal. Em 2018 continuou a ser identificado no mesmo local, decorrendo o período de atividade do mosquito de maio a outubro.

Na Madeira foi identificada a espécie exótica/invasora *Aedes aegypti* nos portos do Funchal e do Caniçal. Nos restantes POEs todas as espécies descritas são espécies autóctones, não tendo sido identificadas novas introduções e/ou espécies exóticas/invasoras.

14. <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.

Pontos de Entrada	Prospeções Imaturos/ Adultos												
		<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Anopheles maculipennis</i>	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culex hortensis</i>	<i>Culex latincinctus</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex univittatus</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>	<i>Ochlerotatus detritus</i> s.l.	
AEROPORTOS													
BEJA	94/20				X			X					
FARO	303/10				X			X			X		
FUNCHAL	3/358												
LISBOA	0/12							X			X		
PORTO	30/28				X			X					
AERÓDROMO													
CASCAIS	3/6							X					
PORTOS													
AVEIRO	47/9				X			X					
CANIÇAL	0/176	X						X					
FARO	152/0												
FIGUEIRA DA FOZ	3/17				X			X				X	
FUNCHAL	30/34	X			X			X					
LEIXÕES	1/30				X			X					
LISBOA	104/2				X			X					
PORTIMÃO	60/11				X			X			X		
SETÚBAL	299/2				X								
SINES	89/13				X			X		X	X		
VIANA DO CASTELO	14/29				X	X		X	X				
VILA REAL DE STº ANTÓNIO	15/0												
OUTROS PONTOS DE ENTRADA													
FRONTEIRA ALGARVE I	65/0				X			X					
FRONTEIRA ALGARVE II	3/22				X		X	X					
FRONTEIRA ALENTEJO	23/4				X		X	X					
RECAUCHUTAGEM LVT I	73/0												
RECAUCHUTAGEM LVT II	16/0				X			X					
RECAUCHUTAGEM NORTE	1084/40		X	X	X	X		X					
TOTAL	2514/1130	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

3.2. Espécies identificadas

Em 2018 foram identificados mosquitos adultos e imaturos de 18 espécies nos laboratórios do CEVDI/INSA.

De 2011 a 2017 foram identificadas 28 espécies do total das 40 espécies referenciadas para o território português.

A espécie exótica/invasora *Aedes aegypti* foi identificada na ilha da Madeira onde está registada a sua presença desde 2005¹⁵.

A espécie de mosquito invasora *Aedes albopictus* foi detetada pela primeira vez no âmbito da REVIVE a 4 de setembro de 2017 numa recauchutagem, o que desencadeou uma resposta por parte das autoridades de Saúde Pública a nível local, regional e nacional de forma a garantir a vigilância entomológica de acordo com as indicações preconizadas pelo ECDC (*European Centre for Disease Prevention and Control*). Até 20 de dezembro de 2017 foram coletados espécimes de *Ae. albopictus* dentro do perímetro das instalações da fábrica.

Em 2018, o período de atividade do mosquito *Ae. albopictus* decorreu de maio a outubro. A rede de armadilhas no plano de monitorização foi reformulada.

A presença do mosquito vetor *Ae. albopictus*, espécie exótica e com características invasoras, na região norte de Portugal, aponta 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 da população detetada e que impeçam a dispersão deste mosquito para outras regiões.

Pela primeira vez, no âmbito do REVIVE, foi identificada a espécie de mosquito invasora *Aedes albopictus* no Algarve. O primeiro espécime foi identificado a 12 de julho de 2018.

À semelhança da situação do mosquito *Aedes albopictus* na região norte de Portugal, a presença do mosquito vetor *Ae. albopictus*, espécie exótica e com características invasoras, na região do Algarve representa uma situação de risco acrescido para a saúde pública e exige um esforço de monitorização constante, bem como medidas de controlo eficazes com vista à erradicação da população detetada 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.

15. Margarita, Y.; Santos Grácio, A.J.; Lencastre, I.; Silva, A.C.; 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.

16. Benedict, M.Q.; Levine, R.S.; Hawley, W.A.; Lounibos, L.P. 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. Recentemente na Europa foram registados em França, Itália e Espanha casos de chikungunya e dengue associadas ao mosquito *Ae. albopictus*^{18,19}.

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 2018 e no total de 2011 a 2017.

Para além das espécies apresentadas nos mapas foram ainda identificadas outras espécies com abundâncias relativas inferiores a 5% e/ou com pouca expressão como vetores de agentes etiológicos, nomeadamente *Anopheles claviger*, *Culex hortensis*, *Cx. impudicus*, *Cx. laticinctus*, *Cx. territans*, *Culiseta annulata*, *Ochlerotatus berlandi*, *Oc. detritus* e *Oc. geniculatus*.

Os mapas de Presença/Ausência representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas, tanto de mosquitos adultos como de imaturos, e a azul os concelhos onde foram identificadas as espécies. Nos concelhos representados a branco não foram realizadas colheitas. Os mapas à esquerda dizem respeito às colheitas realizadas em 2018 e os da direita ao total das colheitas de 2011 a 2017.

18. Calba C., Guerbois-Galla M., Franke F., Jeannin C., Auzet-Caillaud M., Grard G., Pigaglio L., Decoppet A., Weicherding J., Savail M.C., Munoz-Riviero M., Chaud P., Cadiou B., Ramalli L., Fournier P., Noël H., De Lamballerie X., Paty M.C., 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., Filipponi F., Solimini A., Caputo B., Della Torre A., Rosà R., Merler S. Transmission dynamics of the ongoing chikungunya outbreak in Central Italy: from coastal areas to the metropolitan city of Rome, summer 2017. Euro Surveill. 2017, 22.

Culex (Culex) pipiens Linnaeus, 1758

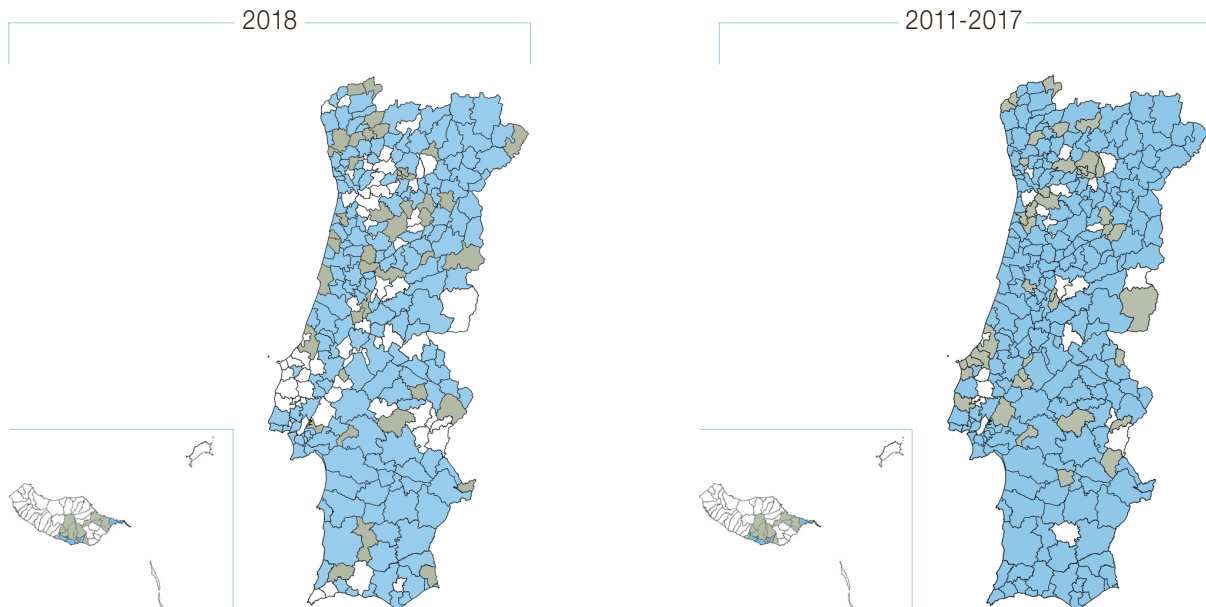


Figura 3: Distribuição geográfica de *Culex pipiens*.

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 comum em Portugal, estando abundantemente distribuído em todas as regiões. Apresenta elevada capacidade de adaptação ecológica. Os criadouros são coleções de água temporárias ou permanentes, podendo apresentar-se muito poluídas e ricas em matéria orgânica ou límpidas. 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 caves naturais. É uma espécie considerada primariamente ornitófila, embora esteja demonstrado que se alimente de outros vertebrados de sangue quente, incluindo humanos.

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

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

A abundância relativa de *Cx. pipiens* determinada no REVIVE 2018 foi de 39,4% em mosquitos adultos e de 41,6% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2017 foi de 34% *Cx. pipiens* adultos e 41% imaturos.

A elevada abundância e pequena diferença na amostragem entre estádios corroboram a características doméstica e cosmopolita que é típica desta espécie.

Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius Pallas, 1771

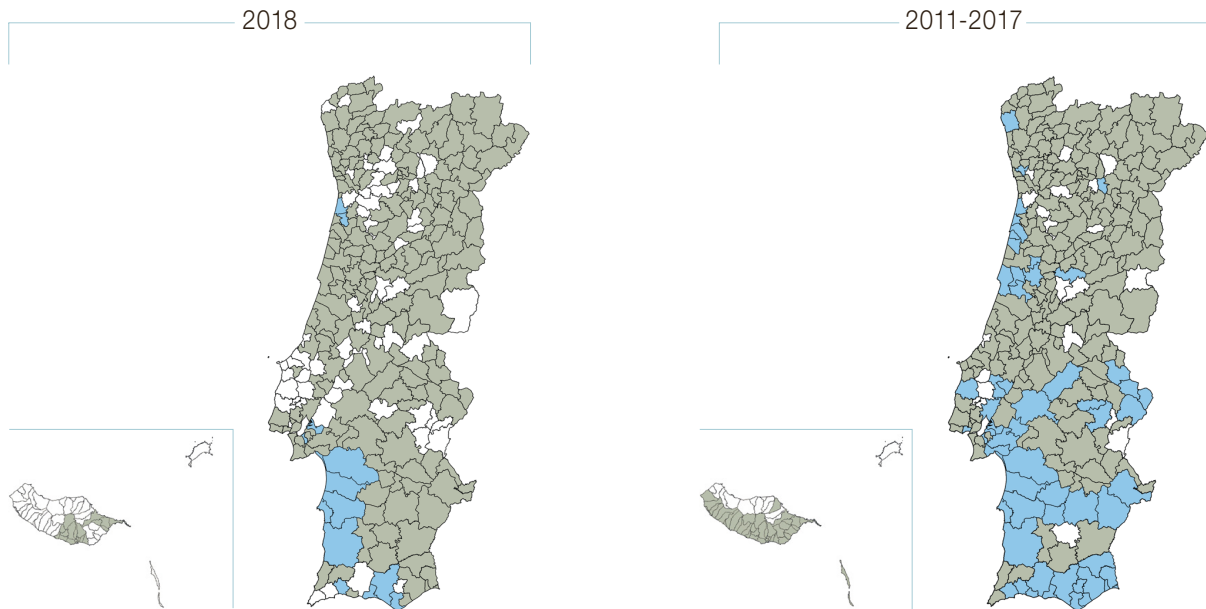


Figura 4: Distribuição geográfica de *Ochlerotatus caspius*.

Ochlerotatus caspius é uma espécie amplamente distribuída na região Paleártica.

Ochlerotatus caspius é um mosquito halófilo abundante nas regiões húmidas do litoral, como em 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, sendo mais abundantes na primavera e nos meses de verão. Apresenta várias gerações por ano, hibernando no estágio de ovo. As fêmeas são extremamente agressivas, picando todos os vertebrados de sangue quente, incluindo humanos, principalmente no exterior. Pode entrar nas habitações próximas dos locais dos criadouros.

Ochlerotatus caspius é considerado um mosquito praga muito antropofílico e vetor do vírus da mixomatose e do arbovírus Tahyna. Pode ser encontrado naturalmente infetado com o vírus *West Nile*.

Esta espécie foi identificada todos os meses de colheita, de maio a outubro, com uma subida acentuada nas colheitas de adultos realizadas em julho.

A abundância relativa de *Oc. caspius* determinada no REVIVE 2018 foi de 22,1% em mosquitos adultos e 0,0% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2017 foi de 31,0% 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.

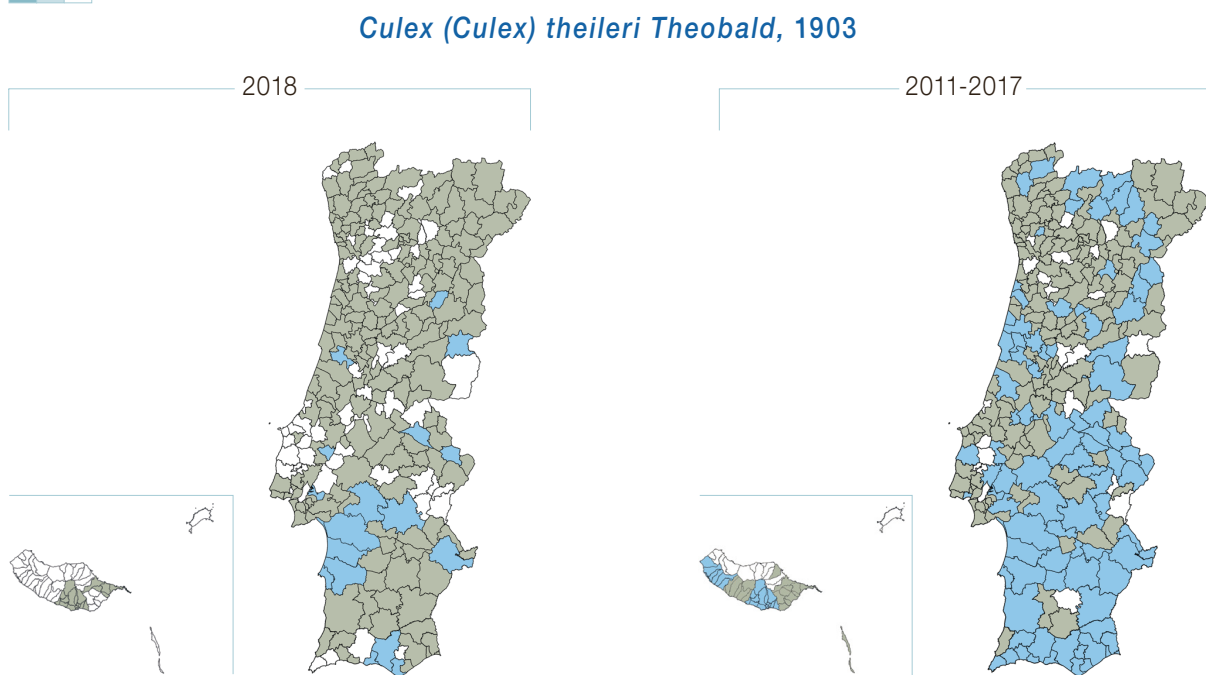


Figura 5: Distribuição geográfica de *Culex theileri*.

Culex theileri é uma espécie amplamente distribuída na sub-região Mediterrânica da região Palearctica, 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 considerada vetor primário. É uma espécie vetor da *Dirofilaria immitis* responsável pela dirofilariose canina.

Esta espécie foi identificada todos os meses de colheita, de maio a outubro, com uma subida acentuada nas colheitas de adultos realizadas em Julho.

A abundância relativa de *Cx. theileri* determinada no REVIVE 2018 foi de 28,4% em mosquitos adultos e de 0,0% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2017 foi de 18,0% em mosquitos adultos e 0,5% imaturos.

A diferença na amostragem dos estágios 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

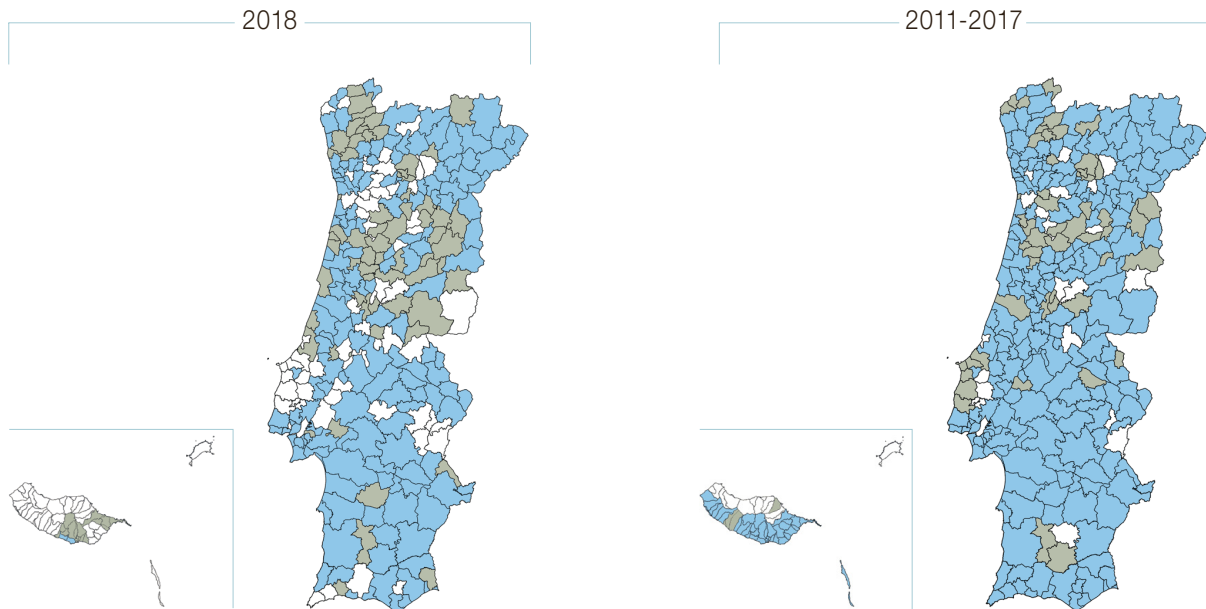


Figura 6: Distribuição geográfica de *Culiseta longiareolata*.

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 san-

gue 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 todos os meses de colheita que decorreu de maio a outubro.

A abundância relativa de *Cs. longiareolata* determinada no REVIVE 2018 foi de 2,3% em mosquitos adultos e de 52,3% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2017 foi de 3% em mosquitos adultos e 46% 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 (Barraudius) modestus modestus Ficalbi, 1890

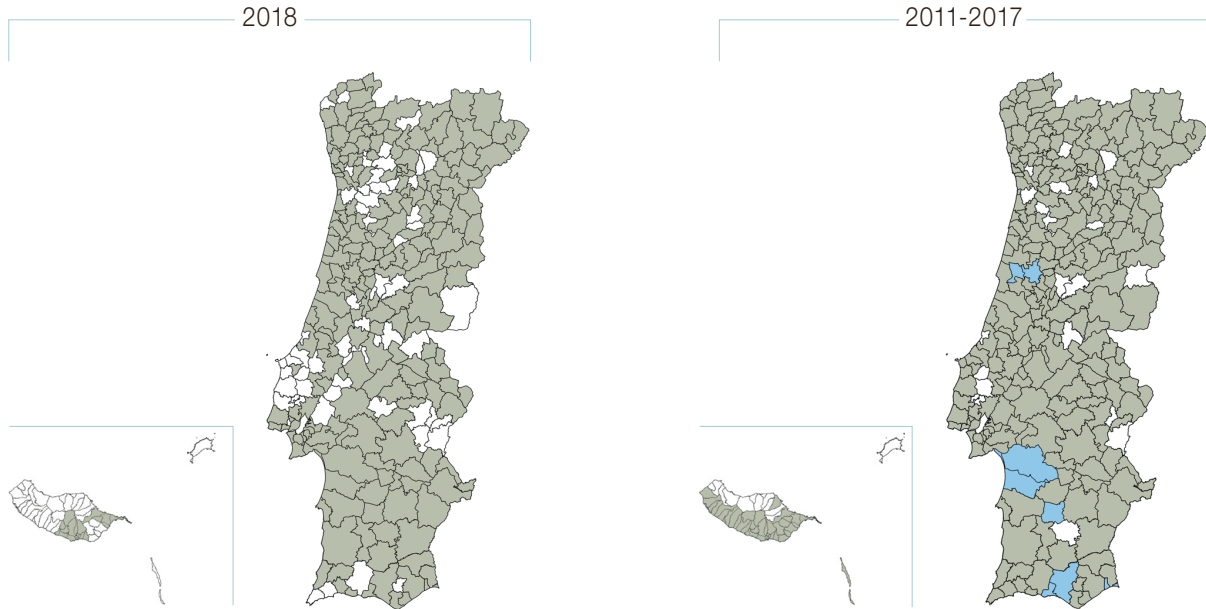


Figura 8: Distribuição geográfica de *Culex modestus*.

Culex modestus é uma espécie Paleártica distribuída por toda a Europa, exceto 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 2 g/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 2018 não foram identificados mosquitos *Culex modestus* no âmbito do REVIVE.

Anteriormente tinha sido identificada em 2011 e 2012 no Alentejo e Centro, em 2013 e 2014 no

Algarve e em 2017 foi identificado um exemplar no Alentejo.

A abundância relativa de *Cx. modestus* determinada no âmbito do REVIVE de 2011 a 2017 foi de 0,2% em mosquitos adultos. Em imaturos foi apenas identificado um espécime.

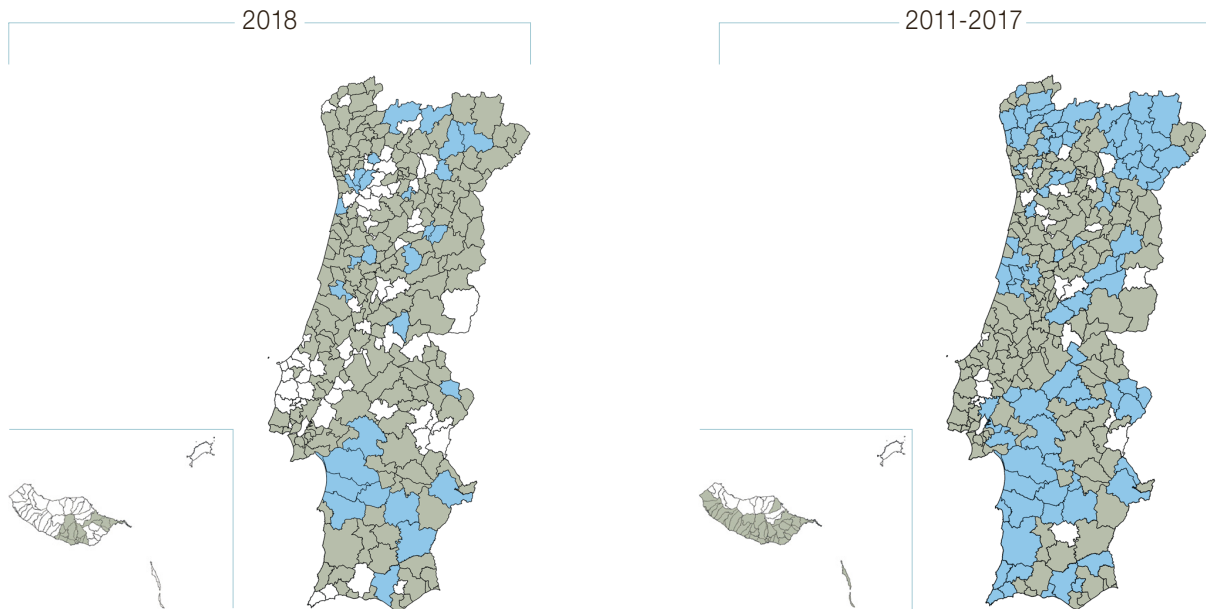
Anopheles (Anopheles) maculipennis s.l. Meigen, 1818

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 de animais, como coelheiras, pocilgas e estábulos. É geralmente nestes lo-

cais 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.

A abundância relativa de *An. maculipennis s.l.* determinada no REVIVE 2018 foi de 3,4% em mosquitos adultos e 0,1% em imaturos.

Em 2011-2017 foram determinadas abundâncias de 1,3% em mosquitos adultos e de 0,4% em imaturos.

Os valores de abundância relativamente baixos no REVIVE podem dever-se, por um lado, aos métodos de colheita de adultos selecionados 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

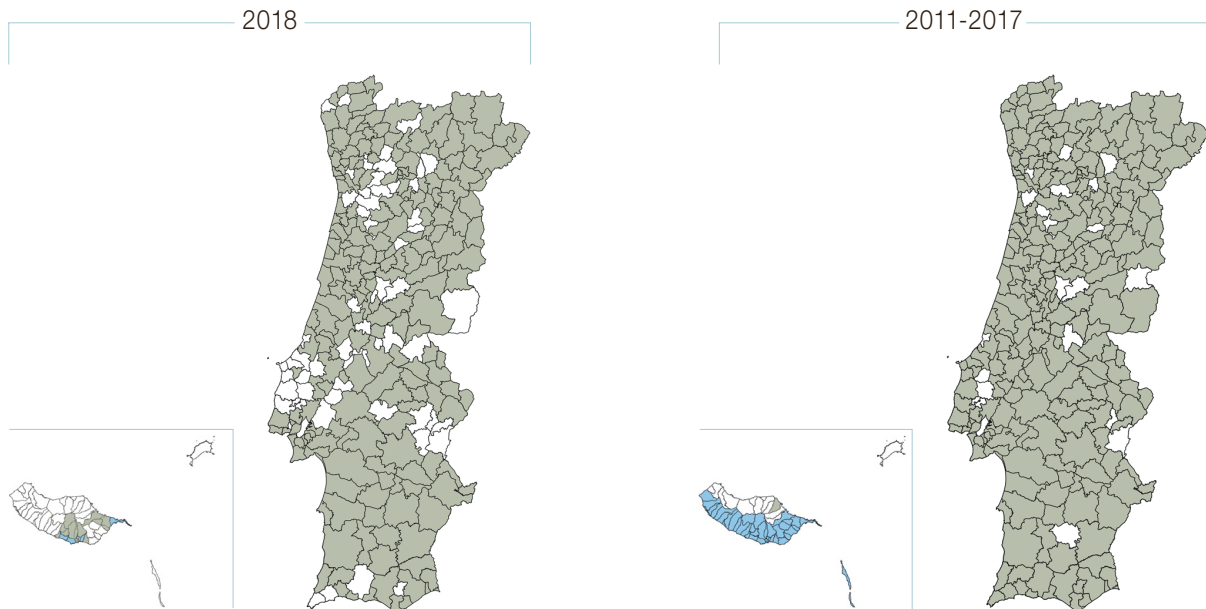


Figura 10: Distribuição geográfica de *Aedes aegypti*.

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 próximo ou à superfície da água. A eclosão pode ser adiada por vários meses ou anos até que as condições ideais à eclosão sejam satisfeitas. O ovo é resistente à dessecação, ao calor (+46°C) e ao frio (-17°C).

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

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

Em Portugal *Ae. aegypti* esteve presente até à década de 50, a partir da qual não foi mais detetada no continente. 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 desinfectações, adotadas pelas autoridades regionais desde outubro de 2005 o mosquito estabeleceu-se na ilha e representa hoje um problema de saúde pública.

Aedes aegypti é uma espécie de grande importância médica. É o principal vetor do vírus Dengue, Febre amarela, Zika e Chikungunya, pode também transmitir o vírus *West Nile*, a mixomatose, o plasmódio aviário e a filariase canina.

A abundância relativa de *Ae. aegypti* determinada no REVIVE 2018 nas colheitas recebidas da Madeira foi de 70% em mosquitos adultos e de 100% em imaturos.

A abundância relativa desta espécie nas amostragens recebidas no REVIVE 2011-2017 da Madeira foi de 77% de adultos e 27% de imaturos.

Uma vez que no Programa de Vigilância Entomológica de *Ae. aegypti* na Madeira a metodologia das colheitas é direcionada para esta espécie, as abundâncias relativas determinadas podem não ser reais.

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

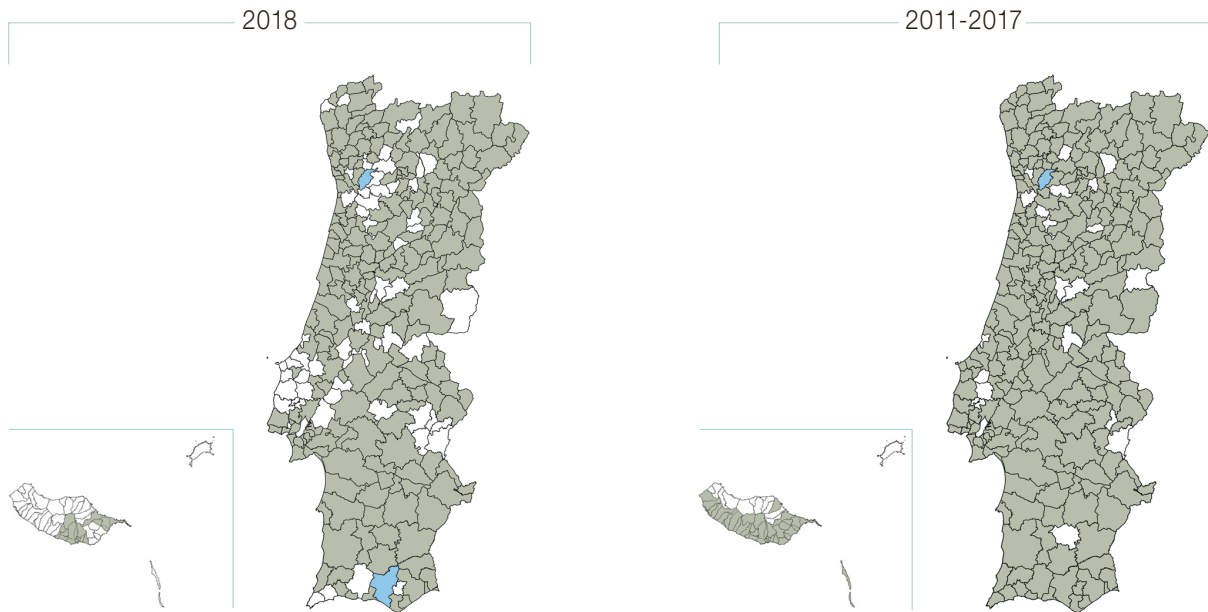
***Aedes (Stegomyia) albopictus*, Skuse 1894**

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 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. O mais recente registo deste mosquito na Península Ibérica foi em 2015, na região de Sevilha, sul de Espanha e em 2017, na área metropolitana do Porto, norte de Portugal.

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 vai induzir a eclosão das larvas. A fase de desenvolvimento aquática 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, batráquios 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. Recentemente na Europa foram registados em França, Itália e Espanha casos de chikungunya e dengue associadas ao mosquito *Ae. albopictus*.

Aedes albopictus foi identificado pela primeira vez em Portugal, no âmbito do REVIVE 2017, na região norte do país, numa zona muito limitada geograficamente, nos meses de setembro e outubro.

Em 2018 continuou a ser identificada no norte e foi identificada pela primeira vez no Algarve.

As abundâncias relativas determinadas foram de 0,4% em estágio adulto e 0,7% em mosquitos imaturos.

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). O plasmódio da malária é pesquisado 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.

Cerca de 67% dos mosquitos adultos *Aedes aegypti* provenientes da Madeira em 2018 e 100% de *Ae. albopictus* provenientes do Norte e Algarve foram testados por RT-PCR em tempo real especificamente para a presença de flavivírus (Dengue e Zika) e alfavírus (Chikungunya) de forma a avaliar com maior sensibilidade a possibilidade de eventual transmissão destes arbovírus. Uma parte dos mosquitos recebidos no estágio de ovo da Madeira foram colocados a eclodir e posteriormente analisados na forma de adulto.

Em 2018 foram pesquisados para a presença de flavivírus 2391 mosquitos de oito espécies.

Em amostras de *Aedes aegypti* colhidos no Funchal e Câmara de Lobos, na Madeira, foram

identificados flavivírus específicos de inseto (ISFs).

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 em 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*²⁰. Com a perceção da importância dos arbovírus como zoonoses emergentes e o desenvolvimento de programas de vigilância entomológica, o isolamento e deteção 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 e 2017, e *Ae. albopictus* no Norte em 2017), *Culex* (*Cx. theileri* em Lisboa e Vale do Tejo em 2008 e no Alentejo em 2009 e 2010) e *Ochlerotatus* (*Oc. caspius* no Algarve em 2008 e 2016).

No âmbito do REVIVE em 2018, assim como no período 2011-2017, não foram identificados flavivírus patogénicos para o Homem.

4. Conclusões

Em 2018 foram realizadas, entre maio e outubro, 1787 colheitas de culicídeos adultos e 2692 de imaturos em 217 concelhos de Portugal continental e Madeira.

A vigilância em Pontos de Entrada foi realizada de janeiro a dezembro em cinco aeroportos internacionais (Lisboa, Porto, Faro, Funchal e Beja), aeródromo municipal de Cascais, em doze portos, em três zonas de fronteira e em três empresas com comércio internacional de pneus, em 1130 colheitas de culicídeos adultos e em *ovitrap*s vigiadas 2514 vezes.

Em 46052 mosquitos coletados, 15972 adultos e 30080 imaturos, foram identificadas 18 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 e em 2018 no Algarve.

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 à 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 e no Algarve representa outro fator de risco, apesar das evidências mostrarem uma distribuição limitada e uma introdução recente. A vigilância desta espécie deve ser mantida de

20. 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.

modo a compreender o fenómeno de estabelecimento.


Na vigilância realizada no âmbito do Regulamento Sanitário Internacional foram identificadas unicamente espécies de culicídeos autóctones no continente, no entanto na Madeira foi identificada a presença de *Ae. aegypti* nos portos do Funchal e Caniçal.

Na pesquisa de flavivírus não foram identificados vírus patogénicos.

Desde o início do programa REVIVE foram colhidos e identificados 394525 espécimes de mosquitos em 265 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 2018

Ixodídeos

DGS – Divisão de Saúde Ambiental

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

IASAÚDE – Instituto da Administração da Saúde e Assuntos Sociais. IP-RAM

DRS – Direção Regional da Saúde dos Açores

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

Autores: Maria Margarida Santos-Silva, Rita de Sousa,
Isabel Lopes de Carvalho, Ana Sofia Santos, Hugo Osório,
Maria João Alves e Maria Sofia Núncio



1. Carrças e agentes transmitidos

Os ixodídeos, vulgarmente designados por carrças, são artrópodes vetores, que parasitam um vasto número de animais. A sua perpetuação na natureza depende da alimentação (refeições sanguíneas) que realizam para manter o seu ciclo de vida enquanto parasitas. 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 das doenças mais importantes causadas por agentes transmitidos por estas salientam-se 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 efectuar, pois completam a espermatogénese com a refeição da fase ninfal. As fêmeas necessitam de ingerir grandes quantidades de sangue

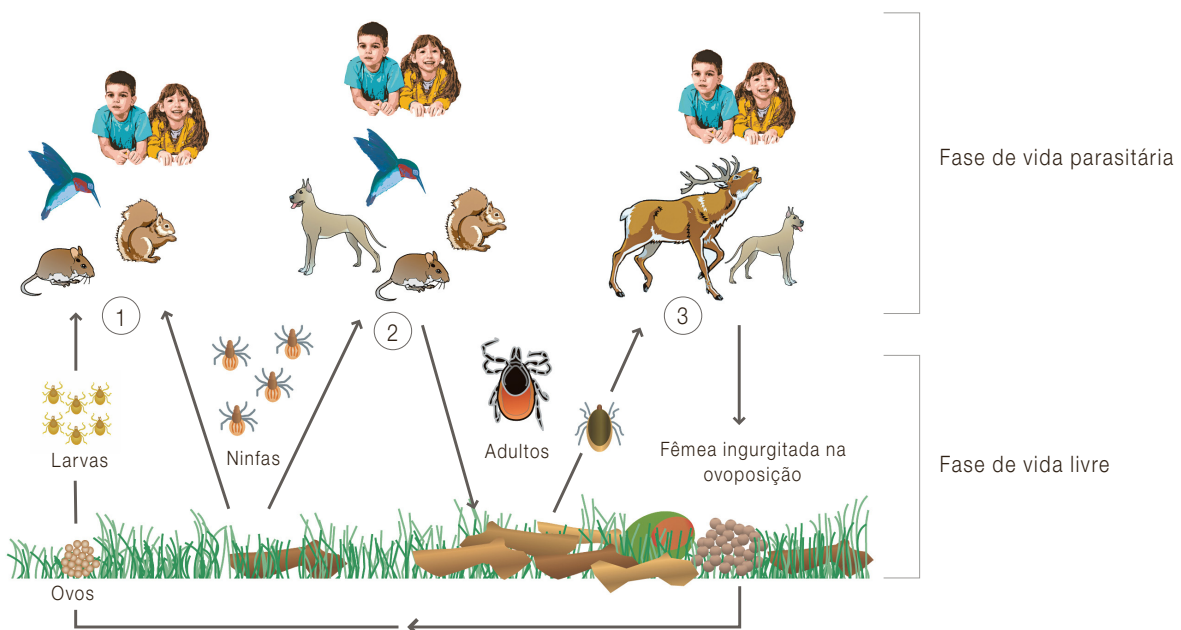


Figura 12. Ciclo de vida dos ixodídeos.

Adaptado de: Housatonic Valley Council of Elected Officials (HVCEO)

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 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 e 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 bons vetores de agentes patogénicos destacam-se:

- 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 in-

feção à progenitura (transmissão transovarial). A percentagem de fêmeas transmitindo um agente transovaricamente e a percentagem da geração seguinte que eclode já infetada depende do grau de infeção dos tecidos do ovário e das células germinativas e pode ser muito importante para a manutenção de microrganismos na natureza;

- A metamorfose não envolve a regeneração total de cada órgão, pelo que os microrganismos podem sobreviver em alguns órgãos após a muda (transmissão transestadial);
- Pelo menos um dos estádios dos ixodídeos possui um tempo de vida longo, pelo que os microrganismos podem sobreviver durante largos períodos, mesmo em condições climáticas adversas;
- O sistema sensorial é extremamente bem desenvolvido, o que permite aos ixodídeos detetar o gás carbónico no ambiente. Assim, eles concentram-se perto dos locais habituais de passagem dos animais aumentando as suas hipóteses de encontrar um hospedeiro adequado.

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

Na Europa ocidental, os géneros mais importantes são *Dermacentor* (Koch, 1844), *Haemaphysalis* (Koch, 1844), *Hyalomma* (Koch, 1844), *Ixodes* (Latreille, 1795) e *Rhipicephalus* (Koch, 1844), tendo sido referenciados mais de 25 agentes etiológicos transmitidos por estes ixodídeos. A transmissão de agentes patogénicos por algumas espécies de ixodídeos e o conhecimento das mesmas é indispensável para o conhecimento do risco que determinadas espécies têm na transmissão desses agentes.

A lista 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 patologias, como pelo facto de muitas vezes surgirem com carácter epidémico, podendo ocasionar surtos, caso não sejam implementadas medidas de controlo ([Quadro 2](#)).

Quadro 2 – Agentes etiológicos transmitidos por ixodídeos presentes ou em risco de emergir em Portugal.

Agente patogénico	Doença	Espécie de ixodídeo vetor
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Anaplasmose humana	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventalloi</i>
<i>Babesia divergens</i>	Babesiose	<i>Ixodes</i> spp.
<i>B. afzelii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.s	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ix. scapularis</i>
<i>B. bissettii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.
<i>B. garinii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.
<i>B. lusitaniae</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>B. spielmanii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes</i> spp.
<i>B. turdi</i>	–	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ix. frontalis</i>
<i>B. valaisiana</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ix. persulcatus</i>
<i>Coxiella burnetii</i>	Febre Q	Várias espécies
<i>Francisella tularensis</i>	Tularémia	Várias entre as quais <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Dermacentor reticulatus</i>
<i>Rickettsia aeschlimannii</i>	Sem denominação	<i>Hyalomma marginatum</i>
<i>R. conorii</i>	Febre escaro-nodular	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
<i>R. helvetica</i>	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>R. massiliae</i>	Sem denominação	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
<i>R. monacensis</i>	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>R. sibirica mongolitimonae</i>	LAR*	<i>Hyalomma</i> spp., <i>Rhipicephalus pusillus</i>
<i>R. slovaca</i>	TIBOLA [‡]	<i>Dermacentor marginatus</i> , <i>D. reticulatus</i>
Vírus da Febre Hemorrágica Crimeia-Congo	Febre hemorrágica	<i>Hyalomma</i> spp.
Vírus Eyach	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventalloi</i>
Vírus TBE	Encefalite	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i>

* LAR - *Lymphangitis-associated rickettsiosis*; [‡] TIBOLA - *Tick-borne lymphadenopathy*

Em Portugal estão identificadas algumas destas doenças¹ que existem paralelamente na bacia do mediterrâneo.

Em Portugal as duas espécies de carraças mais importantes em termos de saúde pública são *Rhipicephalus sanguineus*, vetor de *Rickettsia conorii* e *Ixodes ricinus*, vetor de *Borrelia burgdorferi* s.l.

Febre escaro-nodular e outras rickettsioses

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

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

A FEN é uma doença endémica em 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. O diagnóstico clínico de FEN com base na definição de caso baseia-se na “*observação de febre de início súbito, artralgias e mialgias, com aparecimento de uma erupção maculopapulosa*

não pruriginosa, afectando geralmente as regiões palmar e plantar dos membros entre o 3.º e 5.º dia. Escara de inoculação acompanhada de linfadenopatia regional”. A existência de um contexto epidemiológico compatível é importante, devendo ter-se em consideração a época do ano, o contacto com animais, as atividades ao ar livre, a atividade profissional e as 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. Bragança é o distrito com maior número de casos por habitante (62,5/10⁵ hab) seguido pelo distrito de Beja^{2,3}. A FEN é uma doença com uma distribuição homogénea relativamente aos sexos e o grupo etário mais afetado é o dos 1-4 anos de idade. Apesar de ser uma doença de declaração obrigatória, continua-se a subestimar a sua verdadeira incidência devido à elevada subnotificação.

Paralelamente à febre escaro-nodular de salientar ainda a existência de outras duas rickettsioses como a LAR causada por *R. sibirica mongoliformis* e a TIBOLA causada *R. slovaca*, ambas com expressão em doentes portugueses. De salientar que as outras espécies de *Rickettsia* referidas no quadro foram detetadas apenas em ixodídeos no nosso país, e a nível europeu existem muito poucos casos humanos descritos⁴.

1. Santos-Silva MM, Santos AS, Formosinho P, Bacellar F. 2006. Carraças associadas a patologias infecciosas em Portugal. *Acta Méd Port*, 19, 39-48
2. Sousa R, Nobrega SD, Bacellar F & Torgal J. Sobre a realidade epidemiológica da febre escaro-nodular em Portugal. *Acta Méd. Portuguesa*, 2003. 16, 430-438.
3. 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.
4. de Sousa R, Pereira BI, Nazareth C, Cabral S, Ventura C, Crespo P, Marques N, da Cunha S. *Rickettsia slovaca* infection in humans, Portugal. *Emerg Infect Dis*. 2013 Oct;19(10):1627-9

Borreliose de Lyme

A borreliose de Lyme é uma doença multissistémica, que pode afetar vários tecidos ou órgãos. É uma doença evolutiva que na sua 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 Lyme), neurológico (neuroborreliose) ou dermatológico (acrodermatite crónica atroficante).

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 já se encontram descritas 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 Moura⁵. Alguns estudos demonstraram que esta espécie é patogénica para o Homem^{6,7}. No nosso país, apesar de já terem sido detetadas borrelíias 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 borrelíias 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 borrelíias 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^{8,9,10}. Todos eles demonstram ser reservatórios competentes, dependendo da genoespécie de borrelíia em questão.

5. Nuncio MS; Péter O; Alves MJ, Bacellar F e Filipe AR. Isolamento e caracterização de borrelíias de *Ixodes ricinus* L. em Portugal. Rev. Port. Doenç. Infec. 1992; 16(3): 175-179.
6. 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.
7. de Carvalho IL, Fonseca JE, Marques JG, Ullmann A, Hojgaard A, Zeidner N, Nuncio MS. Vasculitis-like syndrome associated with *Borrelia lusitaniae* infection. Clin Rheumatol. 2008 Dec;27(12):1587-91.
8. De Carvalho IL, Zeidner N, Ullmann A, Hojgaard A, Amaro F, Zé-Zé L, Alves MJ, de Sousa R, Piesman J, Nuncio MS. Molecular characterization of a new isolate of *Borrelia lusitaniae* from *Apodemus sylvaticus* in Portugal. VBZD 2010; 10(05):531-534.
9. Norte AC, Ramos JA, Gern L, Nuncio MS, Lopes de Carvalho I. Birds as reservoirs for *Borrelia burgdorferi* s.l. in Western Europe: circulation of *B. turdi* and other genospecies in bird-tick cycles in Portugal. Environ Microbiol 2013; 15(2): 386-387.
10. Norte AC, Alves da Silva A, Alves J, da Silva LP, Nuncio MS, Escudero R, Anda P, Ramos JA, Lopes de Carvalho I. The importance of lizards and small mammals as reservoirs for *Borrelia lusitaniae* in Portugal. Environ Microbiol Rep. 2015 Apr; 7(2):188-93. doi: 10.1111/1758-2229.12218.

2. Metodologias REVIVE

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).

A seleção de locais e calendário de colheitas foram elaborados pelas ARSs, que informaram o CEVDI/INSA antes das saídas de campo, para programação da chegada de material.

Colheita de carraças em fase de vida livre (vegetação)

Este processo abrangeu habitats onde havia a possibilidade de se encontrar carraças. A colheita das carraças na vegetação foi 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 foram recolhidas com o auxílio de pinças e colocadas em tubos plásticos com tampa de rosca, juntamente com algumas ervas, para garantir a sobrevivência das carraças até chegarem ao laboratório.

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

A colheita e remoção de carraças foi realizada em diferentes hospedeiros e com o auxílio de pinças ou manualmente. Para maximizar este tipo de colheita, foi sugerido às ARSs que contactassem os veterinários das respetivas zonas de forma a obterem a sua colaboração.

Transporte

As amostras chegaram ao CEVDI/INSA por correio, ou em mão, acondicionadas em malas refrigeradas e até três dias após colheita. O CEVDI recomenda que o acondicionamento dos artrópodes para envio ao laboratório seja realizado em tripla embalagem, de acordo com a recomendação do comité de peritos da Organização das Nações Unidas para o transporte de substâncias infecciosas.

Identificação dos espécimes colhidos

Os exemplares foram identificados com base em chaves taxonómicas, separados de acordo com a espécie, género, data e local de colheita e foram guardados a -80°C para posterior utilização no estudo de agentes infecciosos.

Deteção dos agentes infecciosos

Depois de identificada a espécie, cada carraça, foi individualmente lavada e extraído o DNA pelo método de hidrólise com solução de amónia. Posteriormente foram feitos *pools* de DNA com uma a cinco carraças da mesma colheita, espécie e estado evolutivo. Este método foi utilizado para as carraças colhidas da vegetação ou de hospedeiros-animais. As carraças removidas de humanos, pela sua importância, foram estudadas individualmente recorrendo à extração de DNA com um *kit* comercial. A pesquisa de DNA de *Rickettsia* e *Borrelia* foi realizada pela técnica de PCR convencional e PCR nested e as amostras positivas foram posteriormente sequenciadas para a confirmação e identificação da espécie bacteriana. Os resultados da identificação e análise de carraças removidas de humanos foram enviados para a autoridade local responsável pelo envio da amostra.

Comunicação

Em caso de identificação de espécies de ixodídeos exóticos e/ou invasores e de amostras positivas para agentes patogénicos o CEVDI informa imediatamente os responsáveis de cada região de saúde e a DGS.

Mensalmente ou bimestralmente (nos primeiros e nos últimos meses do ano) durante a época de colheitas, que decorre de janeiro a dezembro, são enviados, por correio electrónico, aos participantes do REVIVE quadros/resumo dos resultados das colheitas, identificações e pesquisa de *Borrelia* e *Rickettsia*.

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.

Anualmente, em abril, é organizado o *Workshop* REVIVE, 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.pt.

Periodicamente os resultados do REVIVE têm sido 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, com duração de um dia, são destinadas aos colaboradores REVIVE. Na formação pretende-se destacar a importância da vigilância de vetores e agentes transmitidos, demons-

trar o funcionamento do projeto REVIVE, assim como treinar os formandos para a remoção e colheita de ixodídeos nas suas regiões.

As ações de formação REVIVE – Carraças ocorreram anualmente de 2011 a 2015 (1.º protocolo) e bianualmente desde 2016 (2.º protocolo) tendo contado no total com a participação de 156 formandos.

3. Resultados REVIVE 2018

3.1. Esforço de Captura

As colheitas de carraças realizadas em 167 concelhos de cinco Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, decorreram entre janeiro e dezembro de 2018 (Figura 13).

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram selecionados pelas ARSs, 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 71 colheitas (Figura 13). No REVIVE 2018 o número total de colheitas (n=1208) diminuiu 5,4% comparativamente com o ano anterior (n=1277).

Os mapas apresentados a seguir representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas e a azul os concelhos onde foram identificadas carraças. Nos concelhos representados a branco não foram realizadas colheitas. Os mapas à esquerda dizem respeito às colheitas realizadas em 2018 e os da direita ao total das colheitas de 2011 a 2017.

Das 1208 colheitas realizadas, 564 foram feitas no Homem, 295 no cão, 93 em outros animais e 256 na fase de vida livre (Figura 14). Como colheita efectuada na fase de vida livre da carraça consideraram-se todas as efetuadas na vegetação, vestuário, residências, paredes, habitações, solo, etc.

As colheitas realizadas no Homem aumentaram 32% relativamente a 2017. No cão e em outros animais diminuíram 33% e 22% respetivamente. Na fase de vida livre diminuíram 64%. Por área rastreada, houve também uma diminuição no número total de concelhos envolvidos nas colheitas (de 171 em 2017 para 167 em 2018).

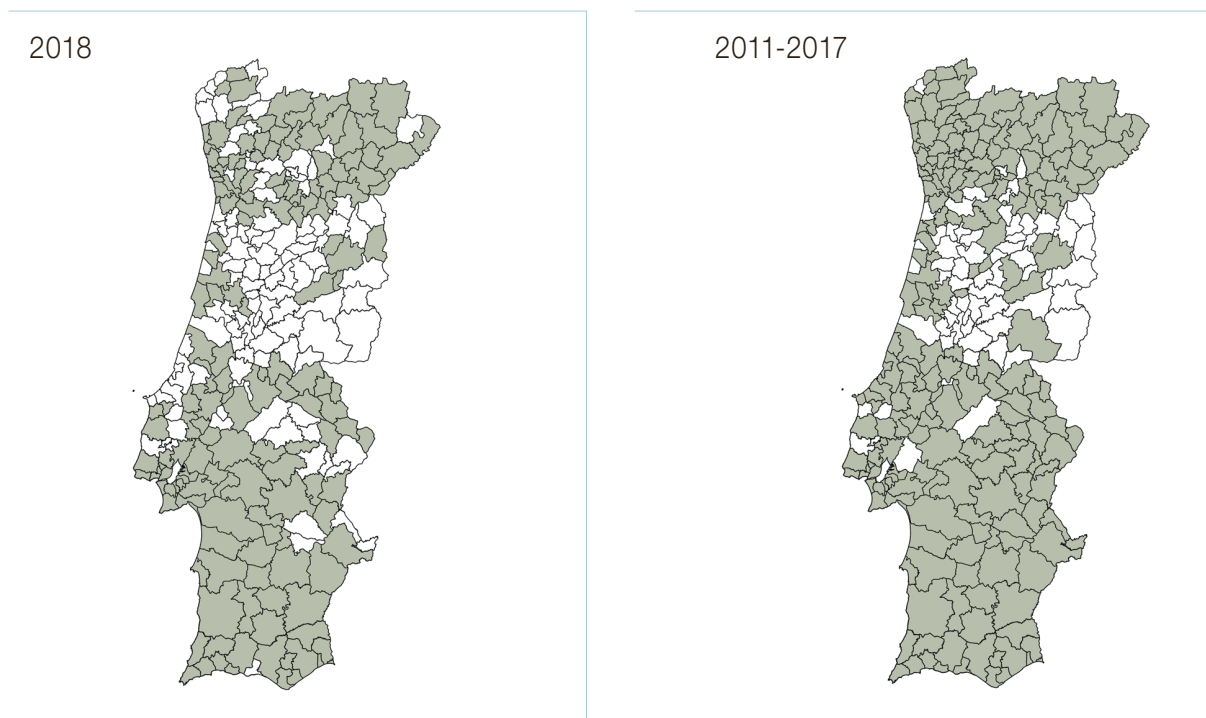


Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2018 e em 2011-2017.

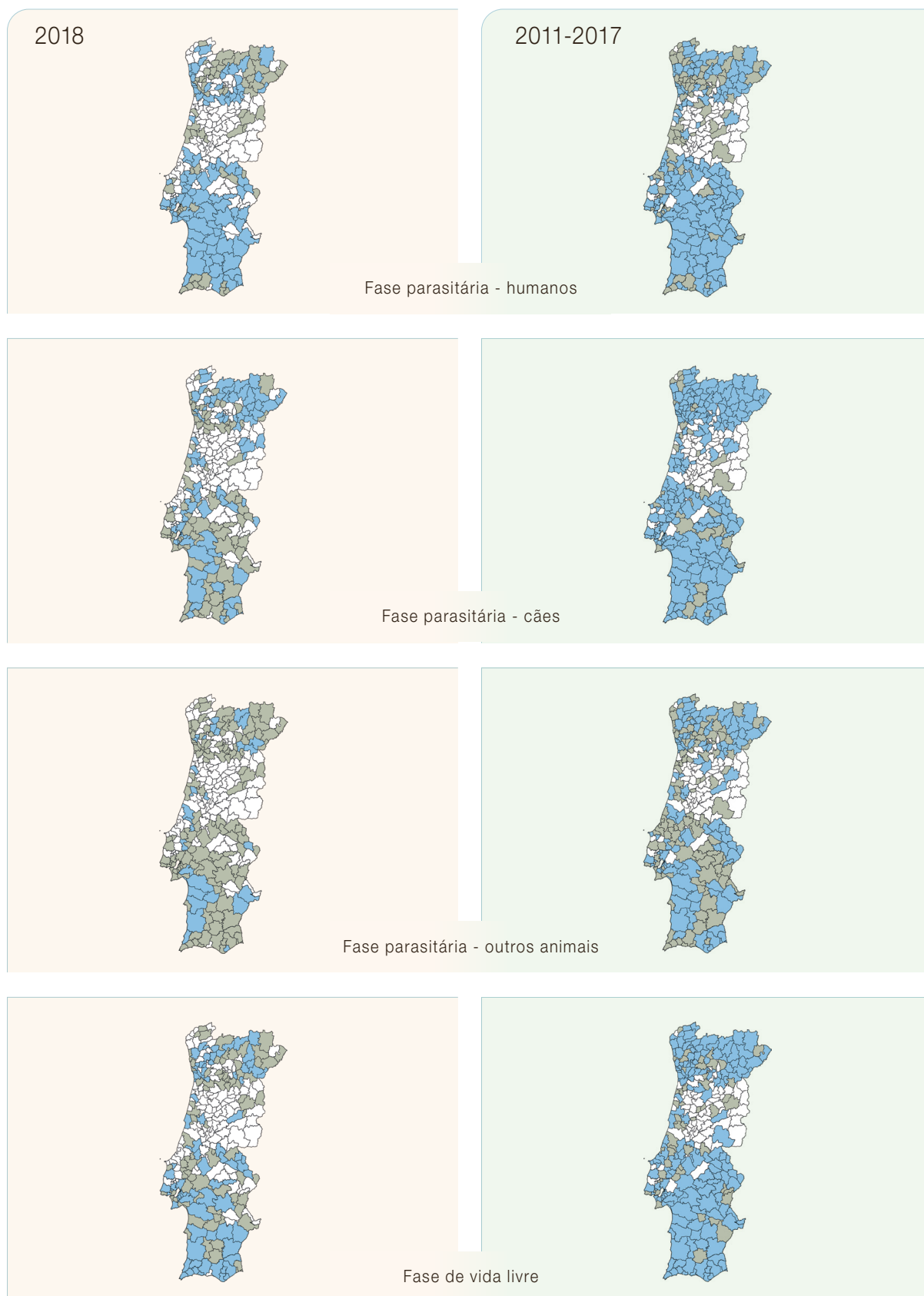


Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.

3.1.1. Carraças em fase parasitária

3.1.1.1. Homem

No REVIVE 2018 foram identificadas a parasitar o Homem 9 espécies ixodológicas, nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as 11 identificadas no REVIVE 2017.

No total foram removidos 568 ixodídeos de humanos em 2018, mais 24% que em 2017.

Todas as espécies identificadas já tinham sido identificadas a parasitar o Homem em Portugal continental. Apesar de não terem sido identificadas espécies exóticas no Homem, destaca-se a deteção de três ixodídeos importados de três países da União Europeia, pertencentes à espécie *I. ricinus* e detetados a parasitar indivíduos recém-chegados a Portugal. Fica uma vez mais demonstrada a importância desta rede de vigilância epidemiológica na deteção da introdução de vetores e agentes infecciosos importados ou exóticos.

Os mapas de distribuição geográfica (presença/ausência) de algumas espécies de ixodídeos identificados e com importância em saúde pública são apresentados no capítulo 3.2.

3.1.1.2. Animais

Em 2018 foram identificadas a parasitar animais domésticos ou silváticos 11 espécies ixodológicas, nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, mais duas espécies em relação às nove identificadas no REVIVE 2017.

No total foram removidos menos ixodídeos de animais em 2018, representando uma diminuição de 38% face a 2017. Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas a parasitar animais em Portugal continental.

No capítulo 7 apresentam-se os mapas de distribuição geográfica (presença/ausência) em 2018 e o total referente aos anos 2011-2017, com descrições sumárias e respetiva abundância relativa de seis espécies de ixodídeos com maior importância para a saúde pública no nosso país.

3.1.2. Carraças em fase de vida livre

No ano de 2018 foram identificadas na fase de vida livre oito espécies ixodológicas, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as 10 identificadas em 2017.

No total de ixodídeos capturados na fase de vida livre verificou-se uma diminuição de 18% relativamente ao ano de 2017. Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas na vegetação em Portugal continental.

3.2. Espécies identificadas

No total, os ixodídeos identificados durante o ano de 2018 pertencem a quatro géneros e estão distribuídos por 11 espécies, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*.

No ano de 2018 não foram detetadas espécies exóticas em Portugal continental. No entanto,

foram detetados três casos de ixodídeos importados, da espécie *I. ricinus*, proveniente de países europeus, a parasitar indivíduos recém-chegados a Portugal.

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 2018 e o segundo representando os dados acumulados no âmbito do REVIVE – Carraças entre 2011 e 2017, com o objetivo de permitir identificar mais facilmente as tendências detetadas em termos de distribuição geográfica.

A distribuição em termos de altitude é também apresentada para as espécies anteriormente selecionadas e referentes a colheitas efetuadas na fase de vida livre.

Para além das espécies ixodológicas detetadas com abundâncias relativas inferiores a 1% em 2018 (*Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ventalloi* e *Rhipicephalus pusillus*), nos anos anteriores foram ainda identificadas outras espécies também com abundâncias relativas inferiores a 1%, nomeadamente *Amblyomma americanum*, *Haemaphysalis punctata*, *Ixodes canisuga*, *I. frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus annulatus* e *R. pusillus*. As abundâncias inferiores a 1% determinadas no âmbito do REVIVE

para estas espécies podem refletir a verdadeira abundância de algumas espécies e/ou resultar do enviesamento das capturas, uma vez que algumas destas espécies apresentam especificidade parasitária para alguns animais silváticos e períodos de atividade em épocas em que as colheitas na vegetação foram reduzidas ou mesmo inexistentes. Apesar de apresentarem abundância relativa reduzida, são espécies que podem também desempenhar um papel importante em saúde pública, como por exemplo, *R. pusillus* que já foi identificado como vetor de *Rickettsia sibirica mongolitimonae*, o agente etiológico de LAR.

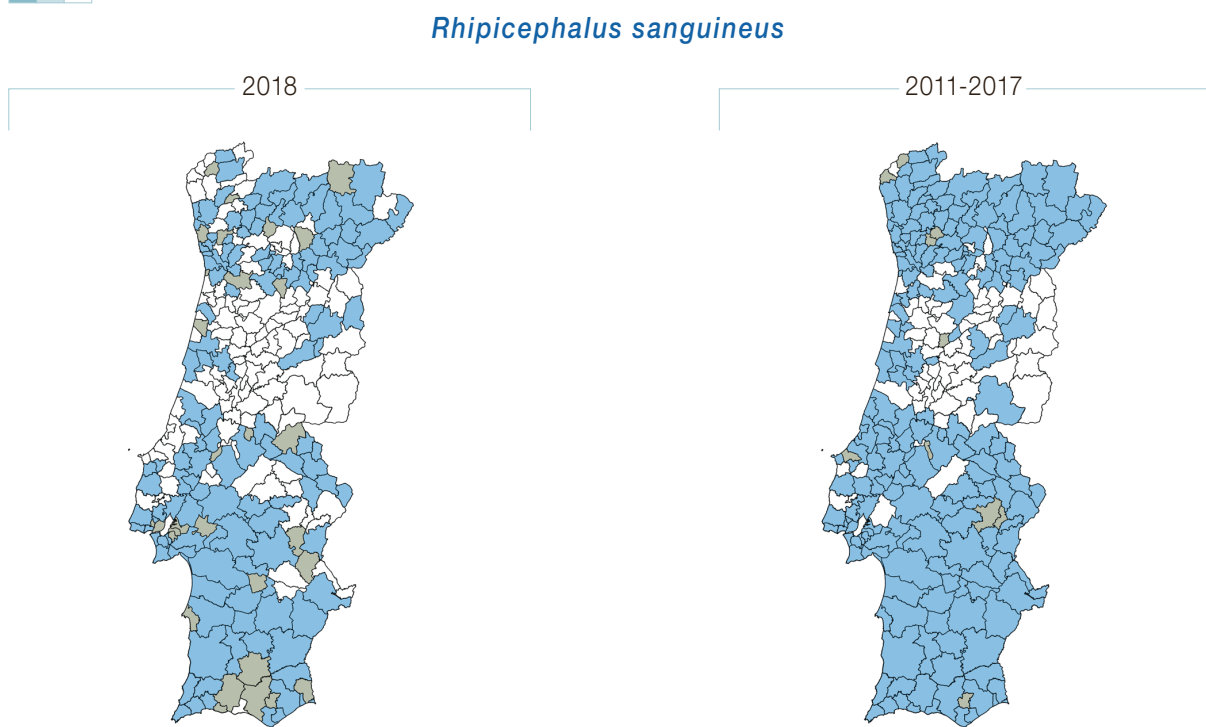


Figura 15: Distribuição geográfica de *Rhipicephalus sanguineus*.

Rhipicephalus sanguineus apresenta uma distribuição mundial. Em termos nacionais é a espécie mais abundante.

Em Portugal 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 2018, das colheitas realizadas no âmbito do REVIVE, *R. sanguineus* foi a espécie que apresentou maior abundância relativa (80,5%). No âmbito do REVIVE 2011-2017, a abundância relativa foi ligeiramente inferior (78,2%). Os exemplares desta espécie, na fase de vida livre, foram capturados até uma altitude máxima de 750 m, sendo que a maioria (54%) foi capturada a altitudes inferiores a 699 m.

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

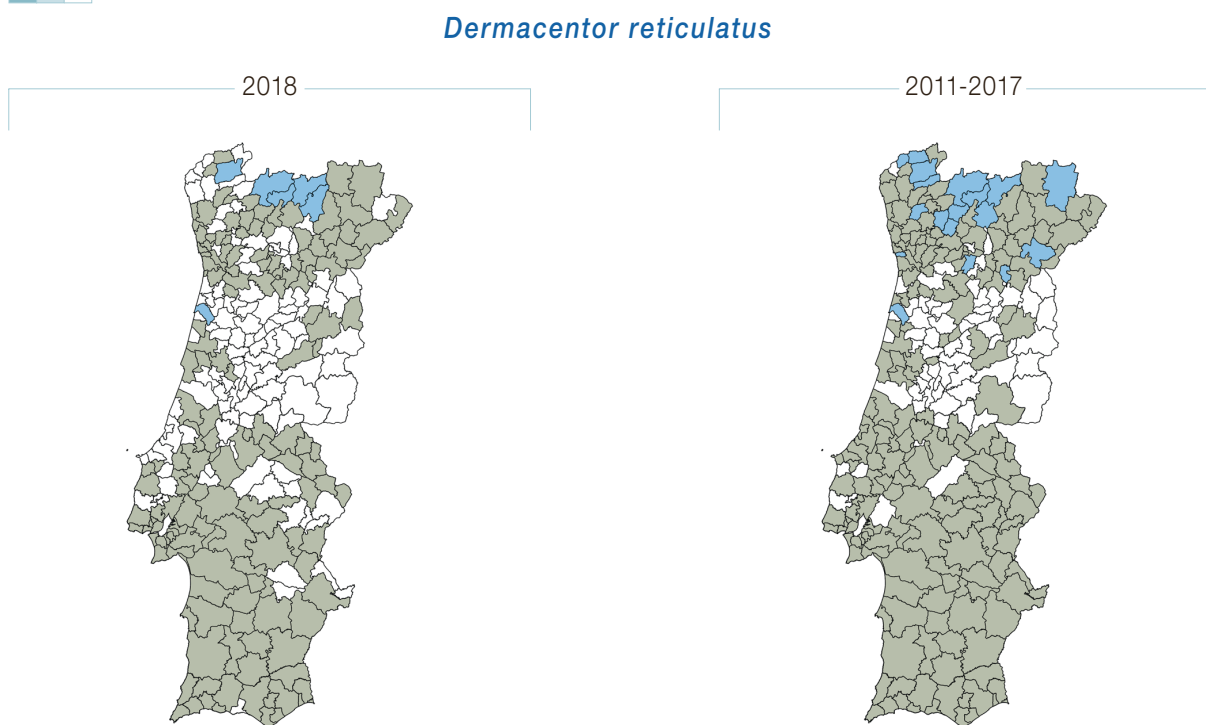


Figura 18: Distribuição geográfica de *Dermacentor reticulatus*.

Dermacentor 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 para a sua sobrevivência.

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

Os adultos estão activos 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 2018, no âmbito do REVIVE foi identificada

uma abundância relativa de 1,6%. No âmbito do REVIVE 2011-2017 apresentou uma abundância relativa idêntica, no valor de 1,6%. Na fase de vida livre, não foram capturados ixodídeos desta espécie, pelo que não é apresentada considerações sobre o parâmetro altitude.

D. reticulatus é uma espécie importante em termos de saúde pública pois já foi associada à transmissão de *Rickettsia slovaca* e *Francisella tularensis* ao Homem.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

Para a pesquisa de borrelias e rickettsias foram analisados 1022 (31,2%) ixodídeos do total de exemplares capturados, distribuídos por 11 espécies e provenientes de 154 concelhos de norte a sul do País.

A selecção dos exemplares a testar foi efetuada com base na capacidade vetorial que determinadas espécies têm para transmitir borrelias e rickettsias. A sazonalidade, a distribuição geográfica, a abundância e origem foram também factores ponderados de forma a assegurar a representatividade da amostra. Os ixodídeos foram analisados por biologia molecular, testados pela técnica de PCR seguido de sequenciação. Todos os exemplares removidos de humanos foram obrigatoriamente incluídos na amostra em estudo e testados individualmente.

Do total de ixodídeos em estudo, 152 (14,9%) foram positivos na deteção de DNA de *Rickettsia* e 44 (4,3%) positivos para a presença de DNA de *Borrelia* (Quadro 3).

As amostras positivas, provenientes de 70 concelhos, pertenciam a oito espécies de ixodídeos – *D. marginatus*, *H. lusitanicum*, *H. marginatum*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *R. bursa* e *R. sanguineus*, *R. pusillus*. *I. ricinus* foi a espécie em que foi detetado maior número de exemplares positivos. A ausência de caracteres distintivos em 16 ixodídeos positivos condicionou a sua identificação à espécie, sendo apenas mencionado o género (*Ixodes* sp.) (Quadro 3).

No total foram detetadas oito espécies de rickettsias: *Rickettsia aeschlimannii*, *R. conorii*, *R. helvetica*, *R. massiliae*, *R. monacensis*, *R. mongolitimonae*, *R. raoulti* e *R. slovaca*.

R. massiliae foi a espécie mais prevalente (n=84; 55%), seguido de *R. monacensis* (n=25; 16,4%). *R. conorii* e *R. mongolitimonae* as menos prevalentes, tendo sido detetadas apenas em duas e em uma amostra, respetivamente. Contudo, esta distribuição está de acordo com o que se conhece relativamente à maior prevalência de espécies de rickettsias menos patogénicas nos ixodídeos comparativamente com espécies patogénicas como *R. conorii*.

Durante 2018, destaca-se a deteção de três espécies de *Rickettsia* já associadas a casos de doença em Portugal: *R. conorii*, agente etiológico da febre escaro nodular, *R. mongolitimonae*, agente de LAR e *R. slovaca*, agente responsável de TIBOLA.

Relativamente à deteção de *Borrelia*, foram identificadas duas genoespécies de borrelias: *B. lusitaniae* e *B. garinii*, ambas patogénicas para o Homem. A espécie de *Borrelia* mais prevalente na amostra analisada foi *B. lusitaniae* (n=24; 68,6%).

Foram ainda identificadas carraças co-infetadas com *B. lusitaniae* e *R. monacensis* (n=7) e *B. lusitaniae* e *R. helvetica* (n=2).

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.

De referir ainda a deteção dos agentes implicados na transmissão de FEN e BL em carraças removidas do Homem e em fase de vida livre, o que reforça a importância da monitorização das carraças tanto nos hospedeiros como no ambiente de forma a identificar áreas onde circulam agentes patogénicos para o Homem.

Quadro 3 – Espécies de *Rickettsia* e *Borrelia* detetadas em Ixodídeos colhidos em hospedeiros e na vegetação no REVIVE 2018.

Agentes identificados (situação em Portugal)	Espécies de Ixodídeos	Fase parasitária			Fase de vida livre	Total
		Homem	Cão	Outros animais	Vegetação e outros	
Associados a doença no Homem						
<i>B. lusitaniae</i>	<i>I. ricinus</i>	15				15
	<i>Ixodes</i> sp.	8				8
	<i>H. marginatum</i>	1				1
<i>B. garinii</i>	<i>D. marginatus</i>	1				1
<i>Borrelia</i> spp.	<i>R. sanguineus</i>	3	2	1	6	12
	<i>I. ricinus</i>	4				4
	<i>I. ventaloii</i>	1				1
	<i>H. marginatum</i>	1				12
	<i>D. marginatus</i>	1				1
<i>R. conorii</i>	<i>R. sanguineus</i>		1		1	2
<i>R. mongolitimonae</i>	<i>R. bursa</i>			1		1
<i>R. slovacae</i>	<i>D. marginatus</i>	2				2
Doença ainda não assinalada ‡						
<i>R. aeschlimannii</i>	<i>H. marginatum</i>	13				13
	<i>H. lusitanicum</i>	2				2
<i>R. helvetica</i>	<i>I. ricinus</i>	13				13
	<i>Ixodes</i> sp.	3				3
<i>R. massiliae</i>	<i>R. sanguineus</i>	39	20	6	17	82
	<i>R. pusillus</i>	1				1
<i>R. monacensis</i>	<i>I. ricinus</i>	21				21
	<i>Ixodes</i> sp.	5				5
<i>R. raoulti</i>	<i>D. marginatus</i>	2				2

‡ Têm sido associados a casos pontuais de doença no Homem em outras regiões geográficas.

4. Conclusões

O ano de 2018 foi o 8.º ano do programa REVIVE – Ixodídeos. Nestes oito anos o número de concelhos onde têm sido realizadas colheitas aumentou de 55 para 234, o que demonstra o empenho que as ARSs têm colocado neste programa.

Em 2018, entre janeiro e dezembro, realizaram-se 1208 colheitas de ixodídeos em 167 concelhos de Portugal continental. No laboratório foram identificados 3278 ixodídeos pertencentes a 11 espécies, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventaloii*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*.

A pesquisa de borrélias e rickettsias permitiu a identificação de agentes patogénicos para o Homem como, *R. conorii*, *R. mongolitimonae*, *R. slovaca*, *B. lusitaniae* e *B. garinii*.

Durante a vigência do programa REVIVE – ixodídeos, realizaram-se 9130 colheitas de ixodídeos em 234 concelhos de Portugal continental, tendo sido identificados 49586 ixodídeos de 14 espécies autóctones e uma exótica – *Amblyomma americanum*, assim como a importação da Europa Central de seis ixodídeos da espécie *I. ricinus* a parasitar indivíduos que se deslocaram a Portugal ou que regressaram de viagens ao estrangeiro.

Desde o início que o programa REVIVE – Ixodídeos 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 fatores ecológicos que condicionam a presença/ausência de determinada espécie num dado local ou época do ano também têm sido analisados e agora, passados sete anos, começam a ser suficientemente robustos para permitirem a sua análise estatística e o desenvolvimento de modelos de predição em termos de presença/ausência.

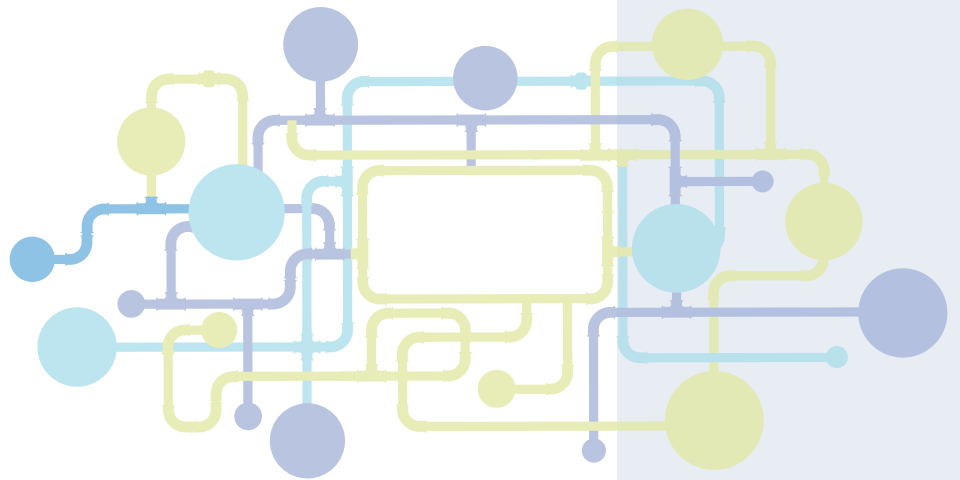
O reforço das capturas realizadas em humanos, que se deve à colaboração dos profissionais de saúde dos centros de saúde e hospitais, foi relevante para a confirmação que o contacto do Homem com os ixodídeos é mais frequente do que habitualmente referido em estudos realizados em Portugal. Este facto também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

ças transmitidas por carraças, não só em Portugal, como em toda a Europa.

O projeto REVIVE tem contribuído para um conhecimento sistemático da fauna de culicídeos e 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 Mafalda Franco
Ana Maria Paulino
Ana Paulina
Anabela Barradas
Andreia Simões
António Raposo
Carlos Estevinha
Catarina Lopes
Cláudia Oliveira
Cristina Dias
Cristina Marques
Cristina Soares
Daniela Duarte
Elsa Cabeça
Helder Victória
Hortênsia Costa
Hugo Nereu
Hugo Soudo
Isabel Cansado
João Carrasquinha
Liliana Marques
Luís Ribeiro
Márcia Marques
Maria João Santos
Maria Miguel Valente
Maria Natalina Nunes
Mónica Bettencourt
Natalina Nunes
Paula Abreu
Pedro Bento
Rosa Calado
Rute Silva
Vera Batista
Vera Ferreira

Sónia Caeiro
Diogo Sousa Gomes
Filomena Araújo

Algarve

Alexandra Monteiro
Carlos Lopes
Carmelo Colmenarez
Carmen Vieira
Cristina Soares
Hélia Monteiro
Lígia Pontes
Maria da Graça Fernandes
Maria do Rosário Jorge
Maria Eduarda Gonçalves
Maria João Falcão
Maria João Varela
Maria José Fontes
Rosário Jorge
Sandra Faísca
Sara Campos
Sofia Duarte
Vitor Vaz

Nélia Guerreiro
Ana Cristina Guerreiro

Centro

Alberto Tavares
Américo Simões
Ana Fonte
Ana Marques
Anabela Almeida
Anabela Cruz
Anabela Sá Moura
António Lucas
Carla Besteiro
Carla Mariano
Carlos Sousa Louro
Carlos Valente
Cátia Santos
Cecília Ribeiro
Cláudia Serrano
Conceição Madeira
Cristina Dias
Cristina Veloso
Eduardo Almeida
Elsa Pereira
Fátima Alho
Fernando Afonso
Hermínia Almeida
José Cerdeira
Laurindo Lopes
Leonel Buco
Lúcia Bispo
Lúcia Mira
Manuel Cardoso
Maria Fernandes
Olinda Sá Marques
Paula Pereira
Regina Costa
Rosa Almeida
Sandra Oliveira
Sara Pinheiro
Sónia Veloso
Susana Conde

Lisboa e Vale do Tejo

Teresa Gameiro

Vanda Saraiva

Vítor Carmona

Judite Maia

Adriana Cunha

Adriana Geraudes

Ana Almeida

Ana Micaela

Ana Sofia Guerra

Anabela da Conceição

Anabela Santos

Arlindo Pardal

Carla Gonçalves

Carla Nobre

Carlos Lourenço

Carlos Pinto

Carmo Pereira

Cátia Lopes Gabriel

Cátia Rodrigues

Cláudia Raminhos

Conceição Giraides

Cristina Nunes

Daia Monteiro

Daniel Carvalheiro

Eduardo Figueiredo

Elsa Manuela Curado

Filomena Sampaio

Filomena Vitorino

Helena Correia

Helena Patrício

Henrique Coelho

Hermes Santos

Inês Lopes

José Pedro Teixeira

Lígia Rodrigues Alves

Liliana Cristóvão

Lúcia Lacerda

Lúcia Pereira

Manuela Gastão

Margarida Melo

Margarida Narciso

Maria Fernandes

Maria José Vicente

Maria Neves

Marília Marques

Marina Antunes

Marina Lopes

Marta Franco

Nélia Rosa

Nelson Amaro

Paulina Oliveira

Paulo Fernando Lopes Bastos

Pedro Patrício

Raquel Santos

Rosete Lourenço

Sandra Jorge

Sandra Pinheiro

Sandrina Ribeiro Pereira

Sérgio Lourenço

Sérgio Santos

Sofia Duarte

Sofia Guerra

Sónia Caeiro Reis

Sónia Guerreiro

Susana Alves

Susana Coito

Susana Isabel Vieira da Silva

Susana Santos

Teresa Pereira

Teresa Rica

Vanessa Pó

Lígia Ribeiro

Nuno Lopes

Mário Durval

Norte

Adriana Cunha
 Altina Pinto
 Ana Mendes
 Ana Padilha
 Ana Portas
 Ana Rita Cruz
 Ana Sofia Ribeiro
 Ana Vieira
 Anabela Fernandes
 Anabela Pedro
 Andreia Pêgo
 António Afonseca
 António Borges
 António Marinho
 António Pereira
 Ariana Cunha
 Brígida Silva
 Bruno Reigada
 Carina Andrade
 Carla Gonçalves
 Carla Oliveira
 Carlos Gomes
 Carlos Gonçalves
 Catarina Fernandes
 Catarina Gomes
 Cédric Samorinha
 Cidália Sousa
 Cláudia Fernandes
 Cláudia Raminhos
 Cristina Acabado
 Cristina Campeão
 Cristina Veiga
 Elisabete Dionísio
 Fátima Pinho
 Fátima Sousa
 Fernando Santos
 Frederico Freitas
 Isabel Miranda
 Ivone Cunha
 Jesus Fernandes
 João Paulo
 José Carlos Reis
 Laurentino Pires
 Leonel Fernandes
 Lígia Monteiro
 Lígia Rocha
 Lucília Reis
 Manuel António
 Manuel Oliveira
 Manuela Pinto
 Mara Verne
 Maria Cândida Pinto
 Maria Salomé Gonçalves
 Marinela Cristo
 Marisa Rodrigues
 Michelle Cintra
 Miguel Cerqueira
 Miguel Maia
 Mónica Mata
 Nuno Diz
 Olga Monteiro
 Olinda Novais
 Paula Araújo
 Paula Gonçalves
 Paula Rodrigues
 Rui Clemêncio
 Rui Figueiredo
 Sandra Pintor
 Sandra Santos
 Sílvia Miranda
 Solange Azevedo
 Susana Torres
 Tânia Fernandes
 Sílvia Silva
 Maria Neto

Madeira

Bela Viveiros
 Fátima Camacho
 Graça Sousa
 Joel
 Magda
 Margarida Clairouin
 Paula Abreu
 Rute Soares
 São Lúcia
 Maria Dores Vacas
 Bruna Gouveia
 Herberto Jesus

CEVDI/INSA

Ana Marques
 Ana Sofia Santos
 Conceição Paliotes
 Fátima Amaro
 Hugo Osório
 Isabel Lopes de Carvalho
 Inês Silva
 Líbia Zé-Zé
 Lígia Chaínho
 Maria Margarida Santos-Silva
 Maria Sofia Núncio
 Olga Costa
 Paulo Parreira
 Rita de Sousa
 Salomé Gomes
 Teresa Luz
 Maria João Alves (Coordenação)

_Departamento de Doenças Infecciosas

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, Portugal

Tel.: (+351) 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.: (+351) 265 938 290

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