

_título:

REVIVE 2019

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 Infecciosas Doutor Francisco Cambournac
Departamento de Doenças Infecciosas

_local / data:
_Lisboa
_Julho 2020

 Instituto **Nacional de Saúde**
Doutor Ricardo Jorge



Catlogação na publicação:

PORTUGAL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP
REVIVE 2019 - Culicídeos e Ixodídeos : Rede de Vigilância de Vetores / Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas
Doutor Francisco Cambournac. - Lisboa : Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP, 2020. - 60 p. : il.

ISBN: 978-989-8794-73-4 *online*

© Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP 2020

Título: REVIVE 2019 - Culicídeos e Ixodídeos : Rede de Vigilância de Vetores

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

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

Coordenação técnica editorial: Elvira Silvestre

Composição gráfica: Francisco Tellechea

Lisboa, julho de 2020

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 2019

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
Julho 2020

Índice

Rede de Vigilância de Vetores – REVIVE	5
I REVIVE 2019 – Culicídeos	7
1. Mosquitos e agentes transmitidos	9
2. Metodologias REVIVE	12
3. Resultados REVIVE 2019	14
3.1. Esforço de Captura	14
3.1.1. Concelhos	14
3.1.2. Pontos de Entrada	15
3.2. Espécies identificadas	17
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	30
4. Conclusões	31
II REVIVE 2019 – Ixodídeos	33
1. Carrças e agentes transmitidos	35
2. Metodologias REVIVE	40
3. Resultados REVIVE 2019	42
3.1. Esforço de Captura	42
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	54
III Equipas REVIVE	55

Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida dos culicídeos.....	10
Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2019 e em 2011-2018.....	14
Figura 3: Distribuição geográfica de <i>Culex pipiens</i>	19
Figura 4: Distribuição geográfica de <i>Ochlerotatus caspius</i>	20
Figura 5: Distribuição geográfica de <i>Culex theileri</i>	21
Figura 6: Distribuição geográfica de <i>Culiseta longiareolata</i>	22
Figura 7: Distribuição geográfica de <i>Culex univittatus</i>	23
Figura 8: Distribuição geográfica de <i>Culex modestus</i>	24
Figura 9: Distribuição geográfica de <i>Anopheles maculipennis</i> s.l.....	25
Figura 10: Distribuição geográfica de <i>Aedes aegypti</i>	27
Figura 11: Distribuição geográfica de <i>Aedes albopictus</i>	29
Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos.....	35
Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2019 e em 2011-2018.....	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.....	52

REDE DE VIGILÂNCIA DE VETORES **REVIVE**

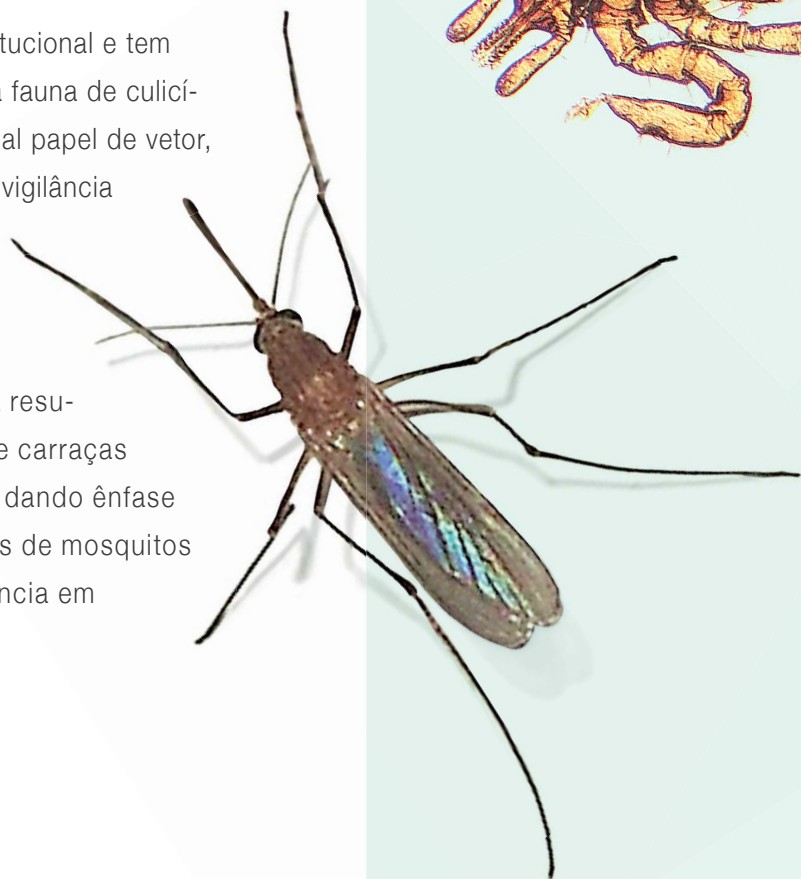
O programa REVIVE (Rede de Vigilância de Vetores) resulta de protocolo entre a Direção-Geral da Saúde, as Administrações Regionais de Saúde do Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e do Norte, o Instituto dos Assuntos Sociais e da Saúde da Madeira, a Direção Regional de Saúde dos Açores e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

O ano de 2019 representa o 12.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 2019 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 2019

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, Madeira

DRS – Direção Regional da Saúde, 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 novas taxa e a modificação e/ou remoção de outros desde o início das primeiras revisões taxonômicas². 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 gêneros³.

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, adap-

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

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

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

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

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

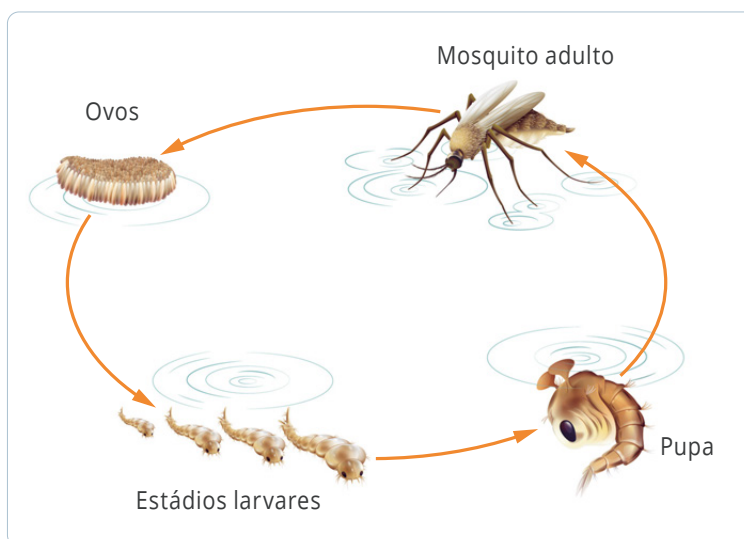


Figura 1: Ciclo de vida dos mosquitos.

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

As espécies do género *Aedes* são as mais frequentes e importantes dadas as suas características bio-ecológicas e a sua competência vetorial para vários agentes com importância em Saúde Pública e veterinária, destacando-se os vírus chikungunya, dengue e Zika. Cinco espécies deste género encontram-se já estabelecidas e em proliferação na Europa, nomeadamente *Aedes albopictus*, *Ae. aegypti*, *Ae. japonicus*, *Ae. koreicus*, e *Ae. atropalpus*⁴.

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

Os mosquitos representam o grupo de artrópodes mais importante do ponto de vista médico e vete-

rinário pelo facto de serem vetores de importantes doenças.

A malária, várias arboviroses e filarioses linfáticas causam anualmente elevada morbidade e mortalidade.

Em 2018, foram estimados 228 milhões de novos casos de malária a nível mundial, o que representa um aumento de nove milhões de casos relativamente a 2017, e 405 000 mortes associadas⁵.

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

Nos arbovírus (*arthropod-borne viruses*), o dengue é a mais importante infeção viral transmitida por mosquitos. Nas últimas décadas a incidência de dengue cresceu dramaticamente em todo o

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 2019. Switzerland : WHO Library Cataloguing-Publication Data, 2019. ISBN: 978-92-4-156572-1.

6. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 17, 2018.] http://www.who.int/lymphatic_filariasis/en/

mundo, estimando-se que mais de 2,5 mil milhões de pessoas (40% da população mundial) 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, desflorestação, 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 vindo a observar-se 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 in-

troduzido no Brasil, onde se estima que tenham ocorrido entre 500 000 e 1,5 milhões de casos em 2015, e está atualmente presente em 33 países da América Central e do Sul. A possibilidade de as infeções por vírus Zika estarem associadas a malformações congénitas, como a microcefalia, e a outras alterações neurológicas, levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) a declarar emergência mundial de Saúde Pública¹³. O neurotropismo e o potencial teratogénico deste vírus foi confirmado posteriormente.

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

-
7. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 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, 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 RN, Leparac-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

2. Metodologias REVIVE

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

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

Colheitas

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

Na recolha de larvas e pupas em criadouros aquáticos são utilizados caços.

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

Transporte

As amostras 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.

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

Mensalmente, durante a época de colheitas que decorre de maio a outubro, são enviados, por correio electrónico, aos participantes REVIVE quadros/resumo dos resultados das colheitas, identificações e pesquisas de vírus. Fora da época de maio a outubro, quando decorre vigilância nos portos, aeroportos e zonas de fronteira, são enviados balanços bimestrais 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 Madeira, INSA e DGS. No Workshop é apresentada uma publicação REVIVE nacional que fica disponível em www.insa.pt.

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

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.

3. Resultados REVIVE 2019

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 2019, 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 2019 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos em 221 concelhos (Figura 2).

O esforço de captura por concelho (número de colheitas) de mosquitos adultos foi em média de 12,3 [1-317] e de mosquitos imaturos de 51,0 [1-717] colheitas/concelho.

Em 2 846 colheitas de mosquitos adultos (armadilhas/noite) efetuadas em 2019 foram capturados 10 788 mosquitos e em 3 934 colheitas de imaturos (boletins) foram recolhidos 31 576 larvas e pupas de mosquito.

No período de 2011-2018 foram feitas colheitas de mosquitos adultos e/ou imaturos num total de 277 concelhos de Portugal Continental e Madeira (Figura 2).

No período 2011-2018 o esforço de captura de mosquitos adultos foi em média 18,2 [1-601] e

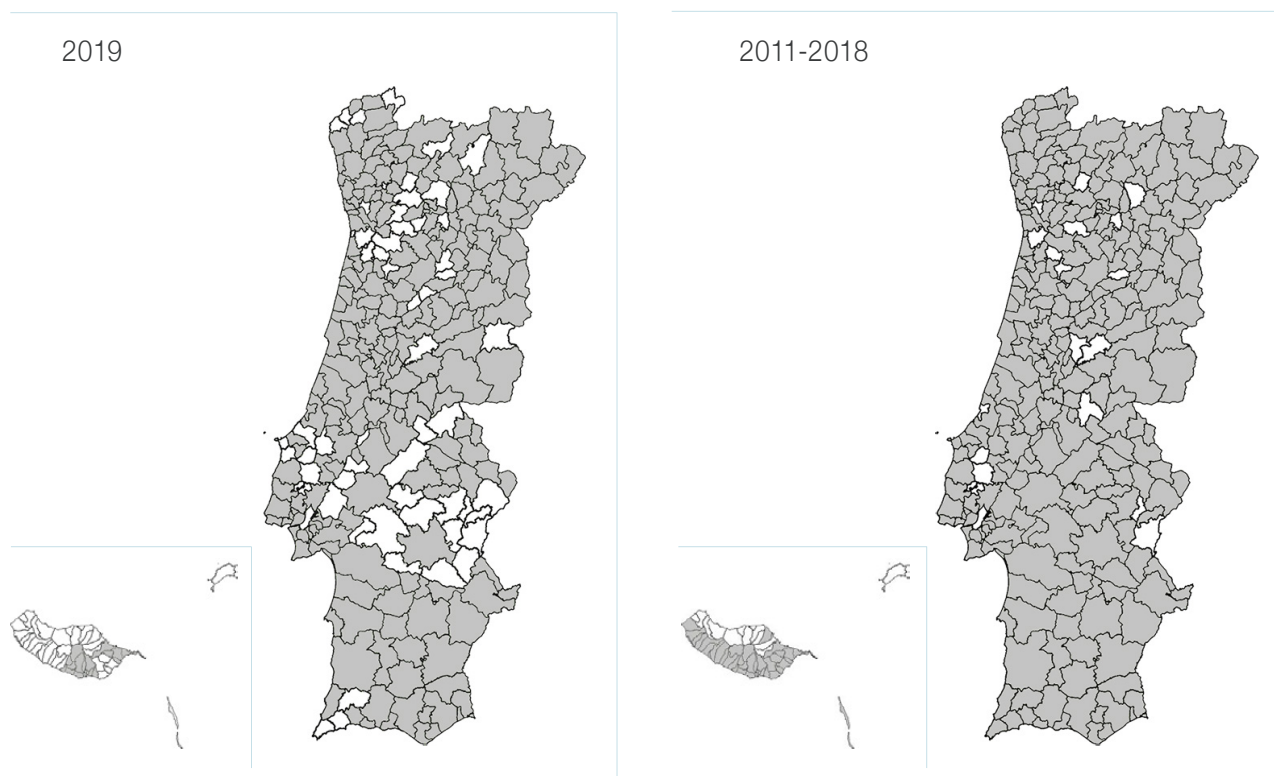


Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2019 e em 2011-2018

de mosquitos imaturos de 29,8 [1 - 622] colheitas/concelho. No mesmo período em 10 022 colheitas de mosquitos adultos foram capturados 97 789 mosquitos e em 12 710 colheitas de imaturos foram recolhidos 195 947 larvas e pupas de mosquito.

3.1.2. Pontos de Entrada

O Regulamento Sanitário Internacional (RSI), D.R. 1.ª série, N.º 16, de 23 de janeiro de 2008, preconiza, nos Anexos 1 e 5, o estabelecimento de programas de vigilância e controlo de vetores no perímetro de portos e aeroportos, locais privilegiados para os processos de invasão e estabelecimento de espécies exóticas de importação.

O RSI define um ponto de entrada como “uma passagem para a entrada ou saída internacional de viajantes, bagagens, carga, contentores e produtos assim como empresas e agências que prestam serviços a estes à entrada ou saída”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 2019 a vigilância em POEs foi realizada cinco aeroportos, um aeródromo, 12 portos e seis outros pontos de entrada.

A vigilância em aeroportos foi realizada nos aeroportos internacionais de Beja, Faro, Funchal, Lisboa e Porto, e no aeródromo municipal de Cascais.

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

A vigilância em outros POEs foi realizada três zonas de fronteira no Algarve (Alcoutim e Castro Marim (Algarve I) e A22 (Algarve II), 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 2019 a vigilância em POEs foi feita recorrendo, sobretudo, à colheita de estádios imaturos em ovitraps ou criadouros naturais (2 383 prospecções) e de mosquitos no estádio adultos (1 379 armadilhas/noite) com 5 907 mosquitos identificados nestes locais.

Nos POEs, em 2019, foram identificadas oito espécies de mosquitos (**Quadro 1**).

A espécie de mosquito invasora *Ae. albopictus* foi detetada pela primeira vez no âmbito da REVIVE a 4 de setembro de 2017 numa empresa de recauchutagem de pneus na região Norte de Portugal. Em 2018 e 2019 continuou a ser identificado no mesmo local, decorrendo o período de atividade do mosquito de maio a outubro. Esta espécie também foi identificada no âmbito do REVIVE no Algarve, concelho de Loulé, em 24 de julho de

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> s.l.	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culex hertensis</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>
AEROPORTOS									
BEJA	69/17						X		
FARO	492/33				X		X		
LISBOA	0/14				X		X		
MADEIRA	0/176								
PORTO	50/65				X	X	X		
AERÓDROMO									
MUNICIPAL DE CASCAIS	1/3						X		
PORTOS									
AVEIRO	50/43						X		
CANIÇAL	2/177				X		X		
FARO	122/31								
FIGUEIRA DA FOZ	4/12								
FUNCHAL	38/217	X					X		
LEIXÕES	0/27				X		X	X	
LISBOA	154/104				X		X		
LISBOA BASE NAVAL – ALFEITE	125/23				X		X		X
PORTIMÃO	50/39				X		X		X
SETÚBAL	312/53				X		X		
SINES	82/26				X		X		
VIANA DO CASTELO	20/30				X		X		
VILA REAL DE STº ANTÓNIO	70/54				X		X	X	X
OUTROS PONTOS DE ENTRADA									
FRONTEIRA ALENTEJO	15/13								
FRONTEIRA ALGARVE I	81/27				X		X		
FRONTEIRA ALGARVE II	27/56				X		X		
RECAUCHUTAGEM LVT I	80/40								
RECAUCHUTAGEM LVT II	10/6								
RECAUCHUTAGEM NORTE	488/56		X	X	X	X	X		
TOTAL	2383/1379	X	X	X	X	X	X	X	X

2018, tendo inicialmente a sua distribuição sido associada a residências e estâncias turísticas. Desde 2017 que as atividades de monitorização foram reforçadas na região e após a sua deteção tem sido mantido um plano de monitorização semanal durante todo o ano numa área que é permanentemente atualizada para fazer face à sua dispersão.

Na Madeira foi identificada a espécie exótica/invasora *Ae. aegypti* no porto do Funchal. Nos restantes POEs todas as espécies descritas são espécies autóctones, não tendo sido identificadas novas introduções e/ou espécies exóticas/invasoras.

3.2. Espécies identificadas

Em 2019 foram identificados mosquitos adultos e imaturos de 16 espécies nos laboratórios do CEVDI/INSA.

De 2011 a 2019 foram identificadas 28 espécies do total das 40 espécies referenciadas para o território português.

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

A espécie de mosquito invasora *Ae. albopictus* foi detetada pela primeira vez no âmbito da REVIVE a 4 de setembro de 2017 numa empresa de recauchutagem no norte de Portugal, 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 naquele local.

Em 2019, o período de atividade do mosquito *Ae. albopictus* decorreu de junho a outubro, período em que foram coletados e identificados 260 espécimes, 90 na forma adulta e 170 imaturos. Foram colhidos mosquitos adultos e imaturos no exterior do perímetro da empresa (30 adultos e 135 larvas em seis e nove colheitas, respetivamente), o que corrobora a dispersão do mosquito que tem vindo a ser observada desde 2018.

O mosquito *Ae. albopictus* foi também identificado no Algarve no âmbito da REVIVE a 12 de julho de 2018, o que desencadeou igualmente uma resposta por parte das autoridades de Saúde Pública a nível local, regional e nacional.

Em 2019 a época de atividade do mosquito *Ae. albopictus* foi identificada entre 9 de maio e 19 de dezembro, data em que foi coletado o último espécime desta espécie no concelho de Loulé. Foram coletados 359 mosquitos *Ae. albopictus* no estágio adulto, 530 larvas e 19 004 ovos.

A presença do mosquito vetor *Ae. albopictus*, espécie exótica com características invasoras, na região norte e no Algarve apontam para uma situação de estabelecimento e dispersão geográfica, representando uma situação de risco acrescido para a Saúde Pública que vai exigir um esforço de monitorização constante, bem como medidas de controlo eficazes com vista à erradicação das

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

populações detetadas e que impeçam a dispersão deste mosquito para outras regiões.

Aedes albopictus é uma espécie invasora, com origem no Sudeste Asiático, que tem vindo a dispersar-se globalmente através do transporte passivo de ovos em atividades comerciais, nomeadamente o comércio global de pneus usados e plantas ornamentais¹⁶. Na Europa a primeira deteção deste mosquito ocorreu na Albânia em 1979 e atualmente encontra-se em dispersão em vários países europeus¹⁷.

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 dirofilária. Recentemente na Europa, em 2017, foram registados em França e Itália surtos de chikungunya 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 respectiva distribuição geográfica nas colheitas realizadas em 2019 e no total de 2011 a 2018.

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. laticinctus*, *Cx. mimeticus*, *Cx. territans*, *Culiseta annulata* e *Ochlerotatus detritus*.

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 2019 e os da direita ao total das colheitas de 2011 a 2018.

-
16. Benedict MQ, Levine RS, Hawley WA, Lounibos LP. Spread of the tiger: global risk of invasion by the mosquito *Aedes albopictus*. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2007, 7, 76–85.
17. Medlock J, Hansford K, Versteirt V, Cull B, Kampen H, Fontenille D, Hendrickx G, Zeller H, Van Bortel W, Schaffner F. An entomological review of invasive mosquitoes in Europe. *Bull Entomol Res* 2015, 105, 637–663
18. Calba C, Guerbois-Galla M, Franke F, Jeannin C, Auzet-Caillaud M, Grard G, Pigaglio L, Decoppet A, Weicherding J, Savaiil MC, Munoz-Riviero M, Chaud P, Cadiou B, Ramalli L, Fournier P, Noël H, De Lamballerie X, Paty MC, Leparac-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.

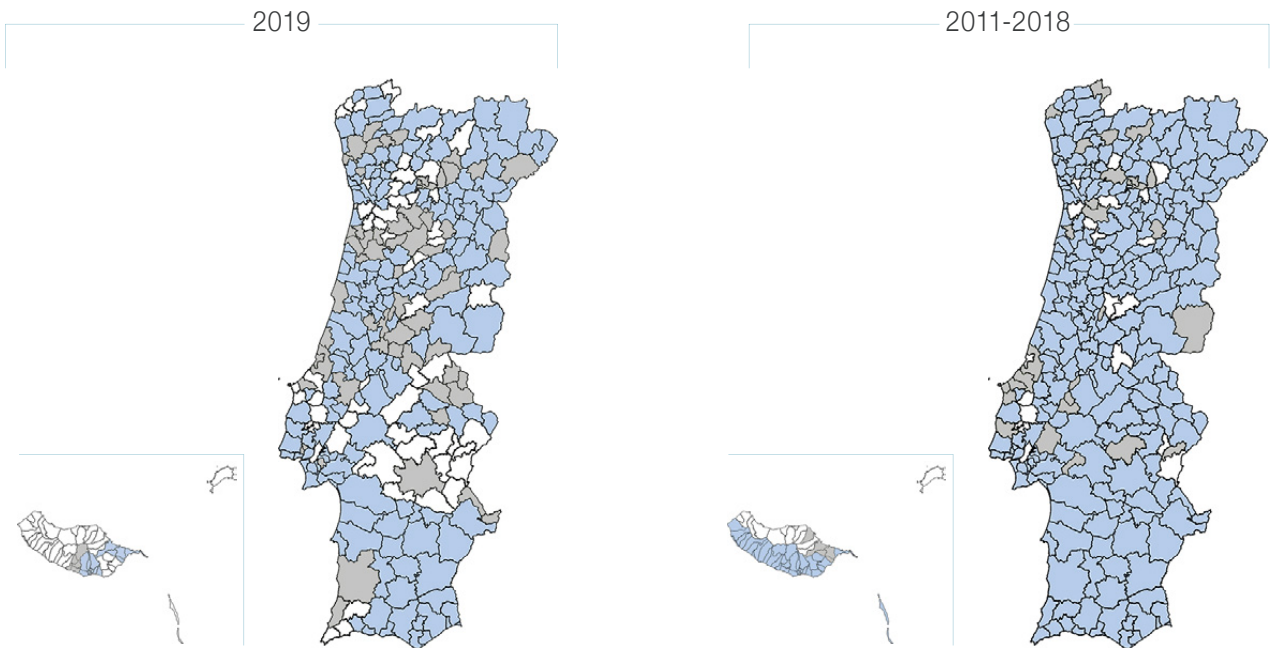
Culex (Culex) pipiens Linnaeus, 1758

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 extremamente 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 no interior de habitações nos lugares mais escuros e em cavidades naturais. É uma espécie considerada primariamente ornitofílica, 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 julho, agosto e setembro.

A abundância relativa de *Cx. pipiens* determinada no REVIVE 2019 foi de 39% em mosquitos adultos e de 41,4% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2018 foi de 35% *Cx. pipiens* adultos e 41% imaturos.

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

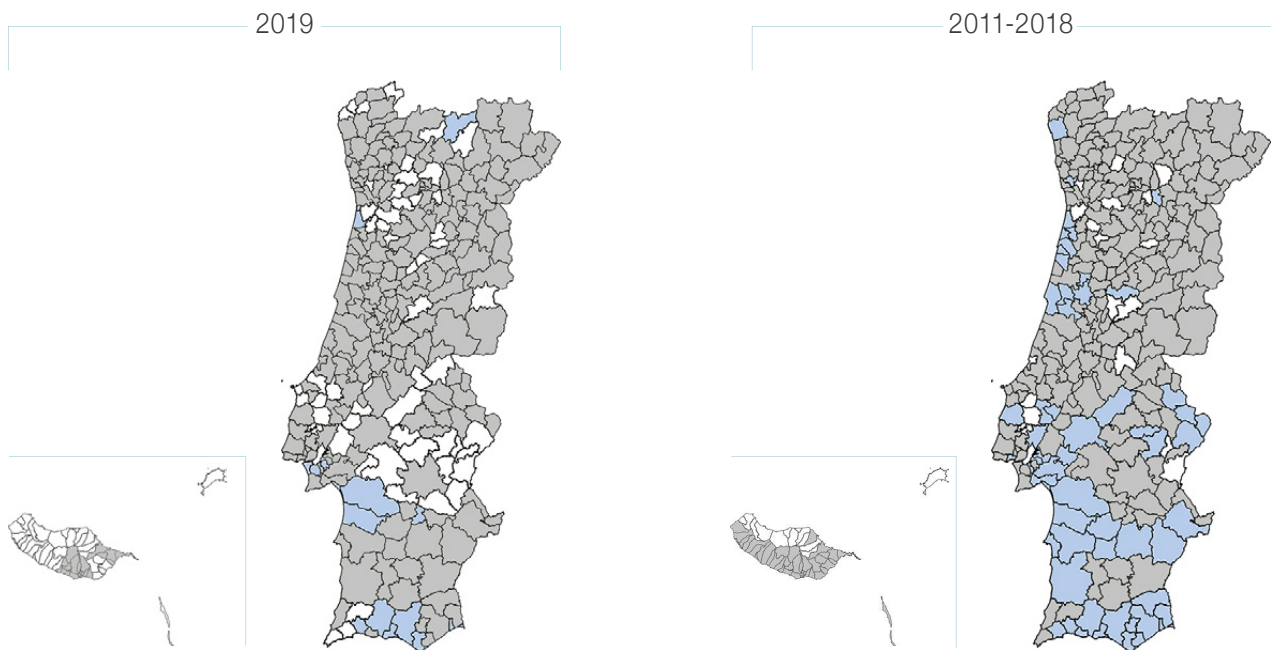
Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius Pallas, 1771

Figura 4: Distribuição geográfica de *Ochlerotatus caspius*.

Ochlerotatus caspius é uma espécie amplamente distribuída na região Paleártica.

Ochlerotatus caspius é um mosquito 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, mas são muito abundantes na primavera e nos meses de verão. Apresenta várias gerações por ano, hibernando no estágio de ovo. As fêmeas são extremamente agressivas, picando todos os vertebrados de sangue quente, incluindo humanos, principalmente no exterior. Pode entrar nas habitações próximas dos locais dos criadouros.

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

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

A abundância relativa de *Oc. caspius* determinada no REVIVE 2019 foi de 15,1% em mosquitos adultos e 0,0% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2018 foi de 30% mosquitos *Oc. caspius* adultos e 0,1% imaturos.

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

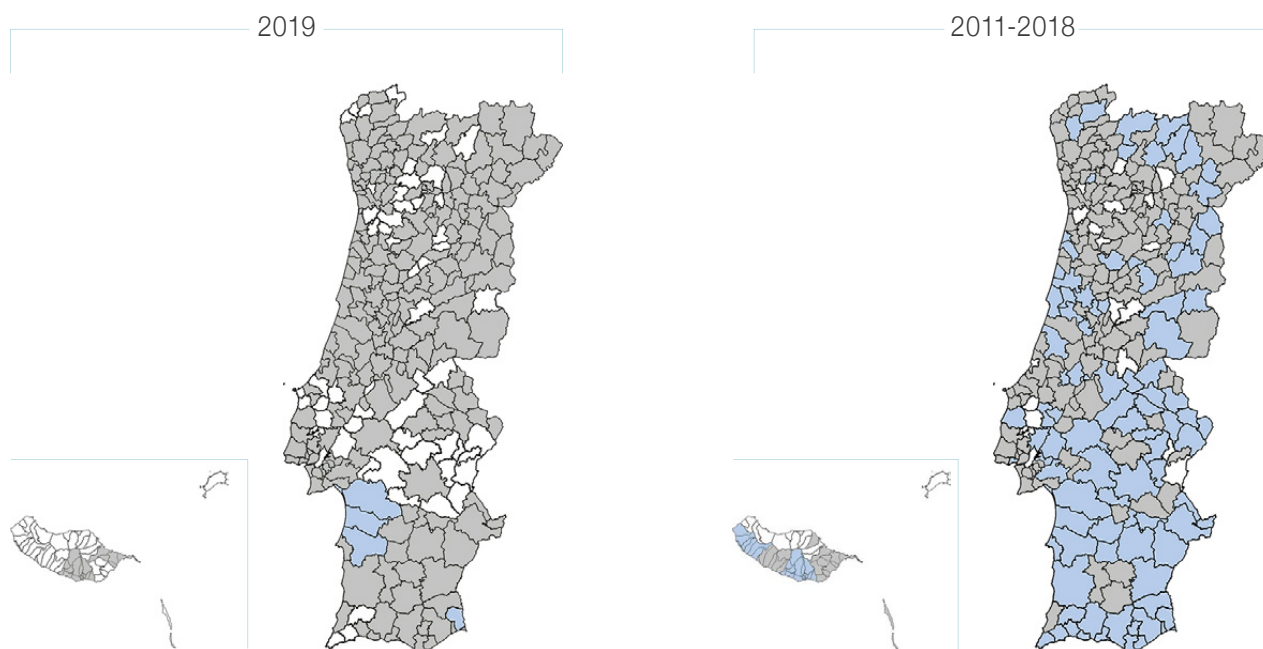
Culex (Culex) theileri Theobald, 1903

Figura 5: Distribuição geográfica de *Culex theileri*.

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

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

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

Esta espécie é conhecida por estar envolvida na circulação de vários arbovírus na natureza, nomeadamente o vírus *West Nile*, embora não seja considerada como 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 muito acentuada nas colheitas de adultos realizadas em julho.

A abundância relativa de *Cx. theileri* determinada no REVIVE 2019 foi de 33,6% em mosquitos adultos e de 0,0% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2018 foi de 19% em mosquitos adultos e 0,4% 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

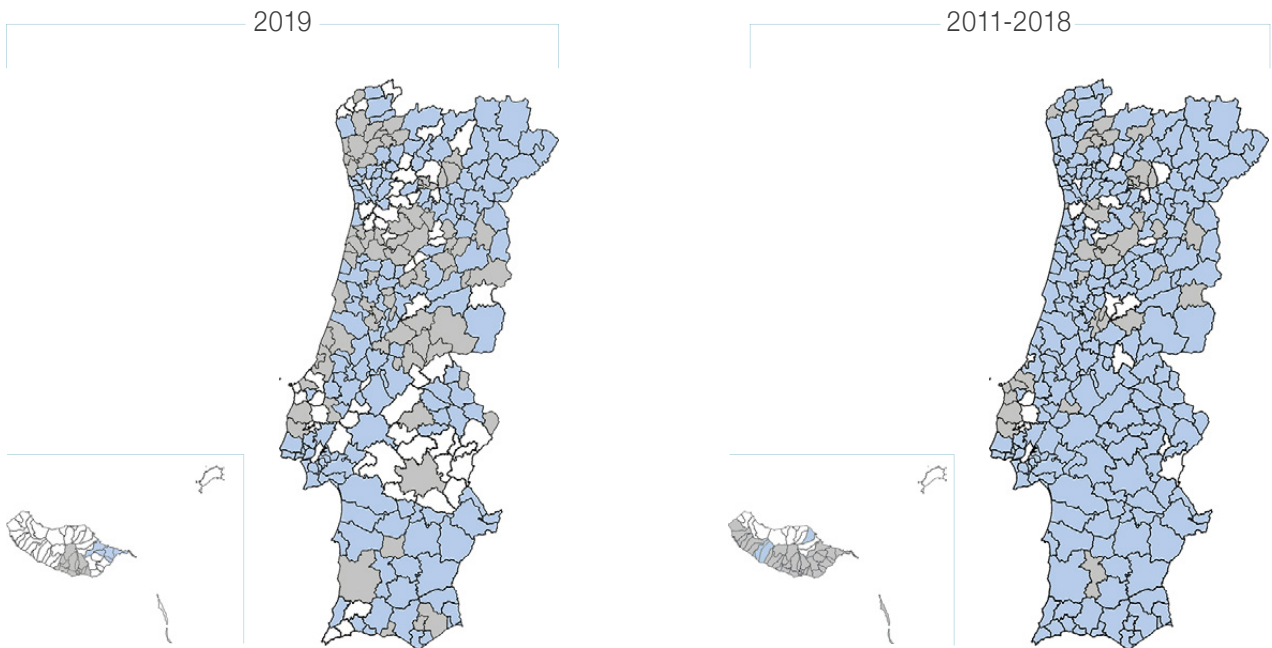


Figura 6: Distribuição geográfica de *Culiseta longiareolata*.

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 *Cx. pipiens*, sendo frequente encontrar criadouros com imaturos das duas espécies.

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

raramente, refeições de sangue em humanos. Ocasionalmente podem entrar em casas e estábulos. É um mosquito zoofílico 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 2019 foi de 2,8% em mosquitos adultos e de 52,9% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2018 foi de 3% em mosquitos adultos e 47% em imaturos. A diferença na amostragem realça a facilidade em aceder aos criadouros de imaturos por esta ser uma espécie peri-doméstica, com criadouros artificiais e outras coleções de água na proximidade de habitações.

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

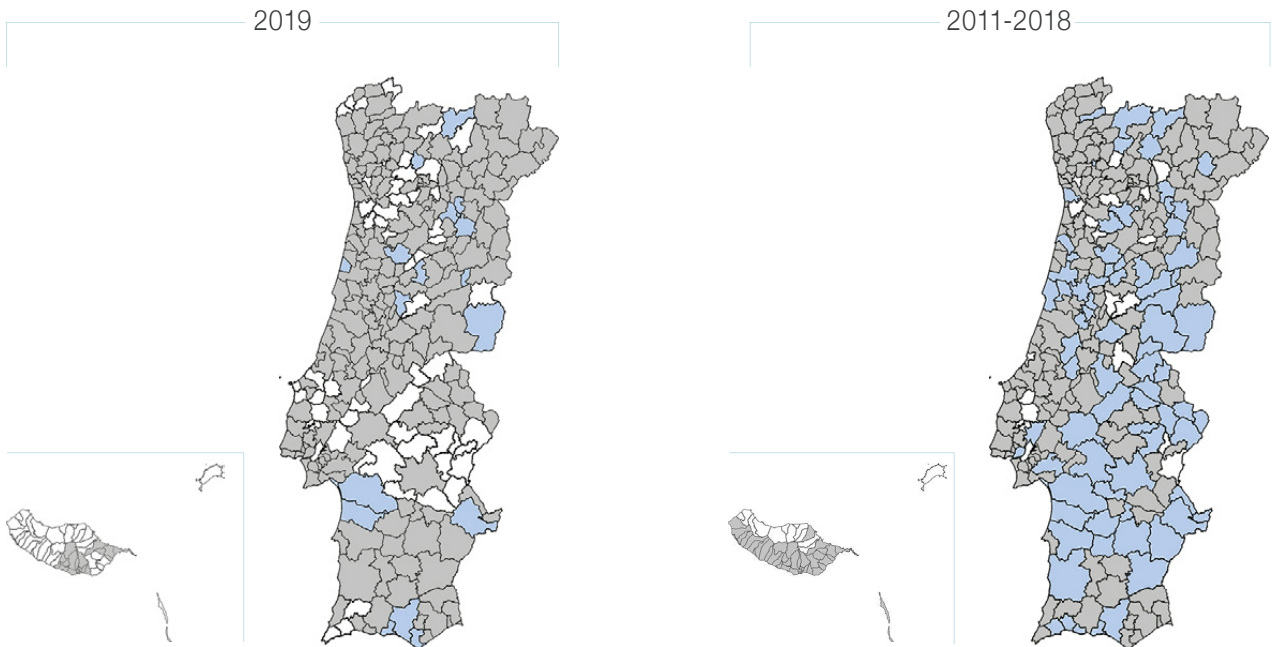


Figura 7: Distribuição geográfica de *Culex univitattus*.

Culex univitattus é uma espécie amplamente distribuída na região Afro-tropical e presente na sub-região Mediterrânica.

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

A biologia dos mosquitos adultos é pouco conhecida. As fêmeas parecem preferir picar aves, no entanto podem picar humanos, principalmente no período nocturno.

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

Esta espécie foi identificada de maio a setembro.

A abundância relativa de *Cx. univitattus* determinada nas colheitas REVIVE em 2019 em mosquitos adultos foi de 1,7% e de 3,5% no período de 2011 a 2018.

A abundância determinada para os mosquitos imaturos foi de 0% em 2019 e 0,1% no período de 2011 a 2018.

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

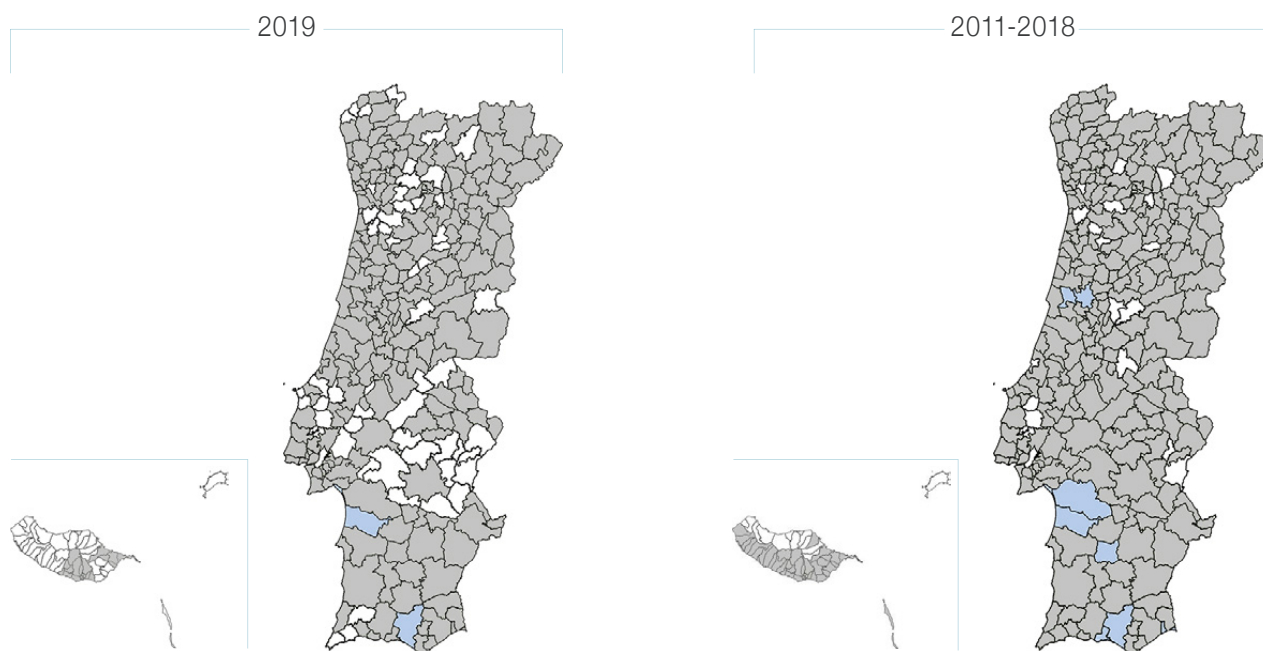
Culex (Barraudius) modestus modestus Ficalbi, 1890

Figura 8: Distribuição geográfica de *Culex modestus*.

Culex modestus é uma espécie Paleártica distribuída por toda a Europa, excepto na Escandinávia e região Báltica. Em Portugal tem sido descrita no Algarve, mas encontra-se provavelmente distribuída noutras regiões.

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

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

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

Em 2019 foram identificados mosquitos *Cx. modestus* no âmbito do REVIVE com uma abundância relativa de 1,4%. Os espécimens foram identificados no Alentejo (99,4%) e Algarve (0,6%).

A abundância relativa de *Cx. modestus* determinada no âmbito do REVIVE de 2011 a 2018 foi de 0,2% em mosquitos adultos. Em imaturos foi apenas identificado um espécime.

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

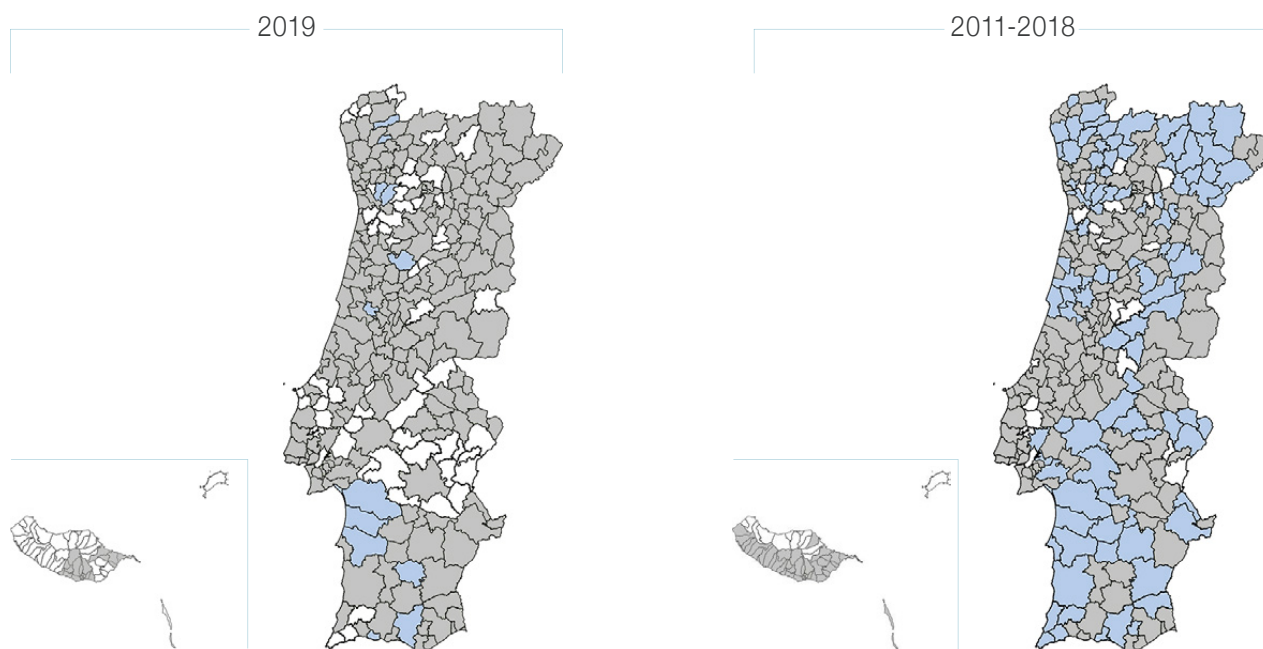
Anopheles (Anopheles) maculipennis s.l. Meigen, 1818

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 da espécie. Na Europa estão identificadas sete espécies neste complexo e em Portugal quatro, sendo a espécie *An. atroparvus* a mais abundante e amplamente distribuída.

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

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

Anopheles atroparvus é uma espécie zoofílica, normalmente associada a animais domésticos ou

de criação, encontrando-se em elevado número em abrigos animais fechados, como coelheiras, pocilgas e estábulos. É geralmente nestes locais onde 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 2019 foi de 0,2% em mosquitos adultos e 0,0% em imaturos.

Em 2011-2018 foram determinadas abundâncias de 1,2% em mosquitos adultos e de 0,4% em imaturos.

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

Aedes (Stegomyia) aegypti Linnaeus, 1762

Figura 10: Distribuição geográfica de *Aedes aegypti*.

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

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

Os ovos de *Ae. aegypti* são colocados individualmente na superfície da água. A eclosão demora cinco dias, mas pode ser adiada por vários meses

ou anos até as condições ideais à eclosão serem satisfeitas. O ovo é resistente à dessecação, ao calor (+46°C) e ao frio (-17°C).

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

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

Em Portugal *Ae. aegypti* esteve presente até à década de 50, a partir da qual não foi mais detectada 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 detectado na freguesia de Santa Luzia, Funchal, Madeira. Tudo indica que terá chegado à região numa importação de palmeiras para um jardim público. Apesar das medidas de combate, com recurso a desinfestações, adoptadas pelas autoridades regionais desde outubro de 2005 o mosquito estabeleceu-se na ilha e representa hoje um problema de Saúde Pública no concelho do Funchal e Câmara de Lobos.

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

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

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

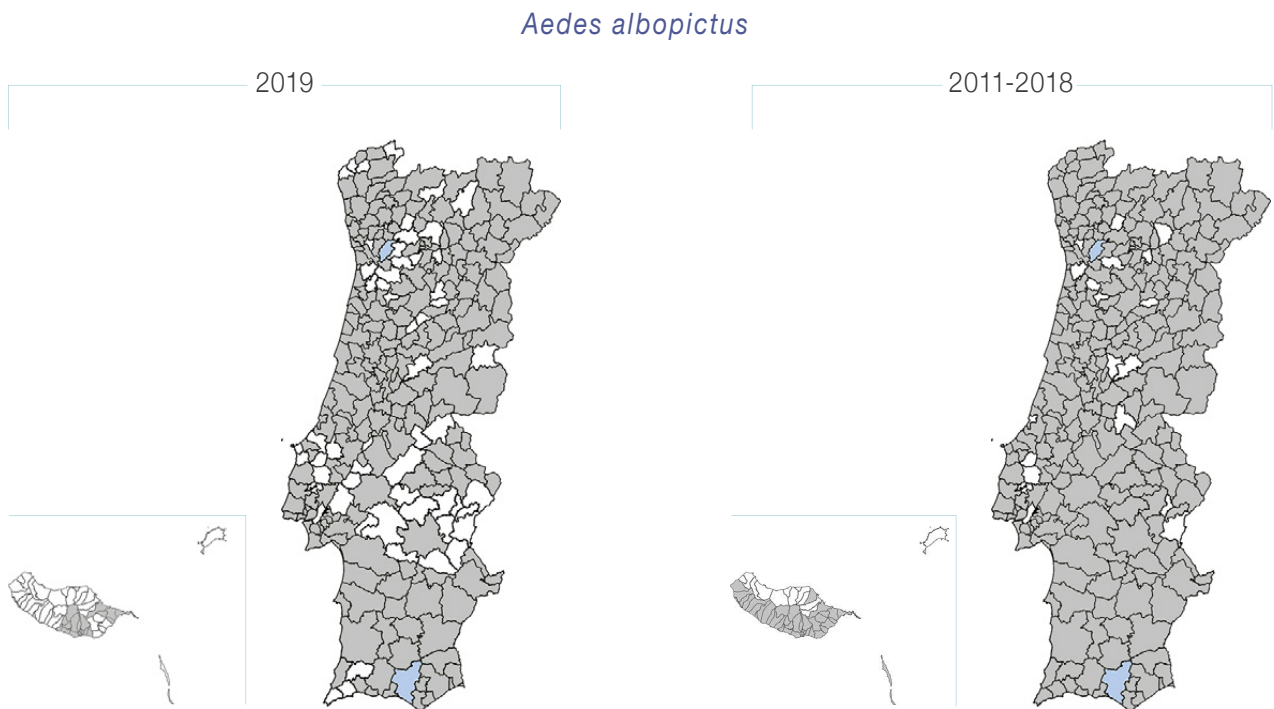


Figura 11: Distribuição geográfica de *Aedes albopictus*.

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, tendo sido detetado em 25 e encontrando-se estabelecido em 19 países. O mais recente registo deste mosquito na Península Ibérica foi em

2015, na região de Sevilha, sul de Espanha, em 2017, na área metropolitana do Porto, norte de Portugal e em 2018 na região do Algarve.

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

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

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

As fêmeas picam durante o dia, raramente à noite, preferencialmente de manhã e ao final da tarde. Alimentam-se de sangue humano, mas podem picar animais domésticos e selvagens, como mamíferos, aves, 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 dirofilária. Recentemente na Europa, em 2017, foram registados em França e Itália surtos de Chikungunya associadas ao mosquito *Ae. albopictus*.

Aedes albopictus foi identificada 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.

Em 2018 as abundâncias relativas determinadas no âmbito do REVIVE foram de 0,4% em estágio adulto e 0,7% em mosquitos imaturos em 2019 de 3,3% e 1,7%, respetivamente.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

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

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

Os mosquitos adultos *Aedes aegypti* provenientes da Madeira em 2019 e *Ae. albopictus* provenientes do Norte e Algarve foram testados por 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 foi colocada a eclodir e posteriormente analisada na forma de adulto.

Em 2019 no total foram pesquisados 2008 mosquitos de oito espécies para a presença de flavivírus.

Em amostras de *Aedes aegypti*, colhidos no Funchal e Câmara de Lobos, na Madeira foram identificados flavivírus específicos de insecto (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 de se replicar em células de vertebrados. O primeiro ISF reconhecido foi o *Cell Fusing Agent Virus* (CFAV) que foi isolado em 1975 de uma linha celular de *Ae. aegypti*²⁰. Com a percepção da importância dos arbovírus como zoonoses emergentes e o desenvolvimento de programas de vigilância entomológica, o isolamento e detecção de ISFs tem sido reportado em todos os continentes.

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

No âmbito do REVIVE em 2019, assim como no período 2011-2018, não foram identificados flavivírus patogénicos para o Homem.

4. Conclusões

Em 2019 foram realizadas, entre maio e outubro, 2 846 colheitas de culicídeos adultos e 3 934 de imaturos em 221 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 1 379 colheitas de culicídeos adultos e em ovitraps vigiadas 2 383 vezes.

Em 42 364 mosquitos coletados, 10 788 adultos e 31 576 imaturos, foram identificadas 16 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 do país em 2017 e no Algarve em 2018, representa outro fator de risco. A vigilância desta espécie deve ser mantida de modo a compreender o fenómeno de estabelecimento e dispersão.

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.

Apesar das medidas de controlo em curso, que incluem a gestão de criadouros naturais e eliminação de criadouros artificiais/domésticos que promovem a proliferação desta espécie, tem-se verificado a presença contínua e o alargamento da sua área de distribuição.

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

Novas estratégias e metodologias de controlo poderão vir a ser consideradas, de acordo com as orientações internacionais, para tornar mais efetiva a supressão das populações adultas, reduzir a abundância e capacidade de dispersão, reduzindo o risco de ocorrência de doenças associadas.

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

Na pesquisa de flavivírus não foram identificados vírus patogénicos.

Desde o início do programa REVIVE foram colhidos e identificados 413 806 espécimes de mosquitos em 277 concelhos de Portugal continental e Madeira.

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

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

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



REVIVE 2019

Ixodídeos



DGS – Divisão de Saúde Ambiental

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

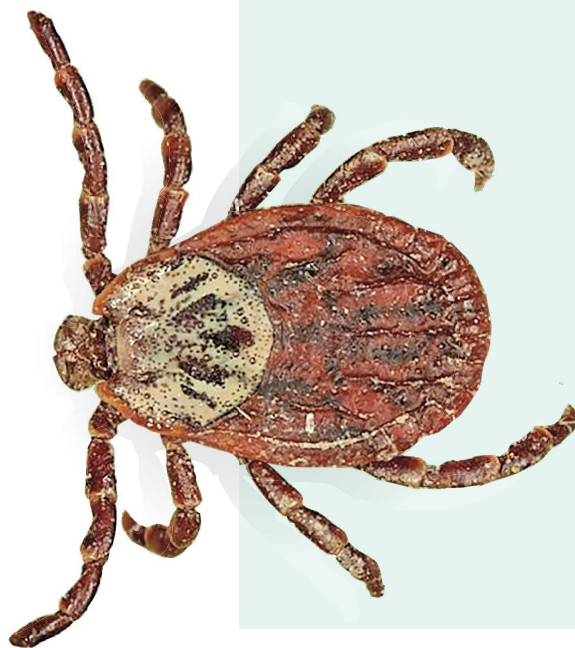
IASAÚDE – Instituto da Administração da Saúde e Assuntos Sociais, Madeira

DRS – Direção Regional da Saúde, Açores

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

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

[†] *In memoriam*, pelo trabalho realizado e dedicação ao REVIVE



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 infectadas, transmitir os agentes infecciosos enquanto efectuem a sua alimentação.

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

Ciclo de vida das carrças

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

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

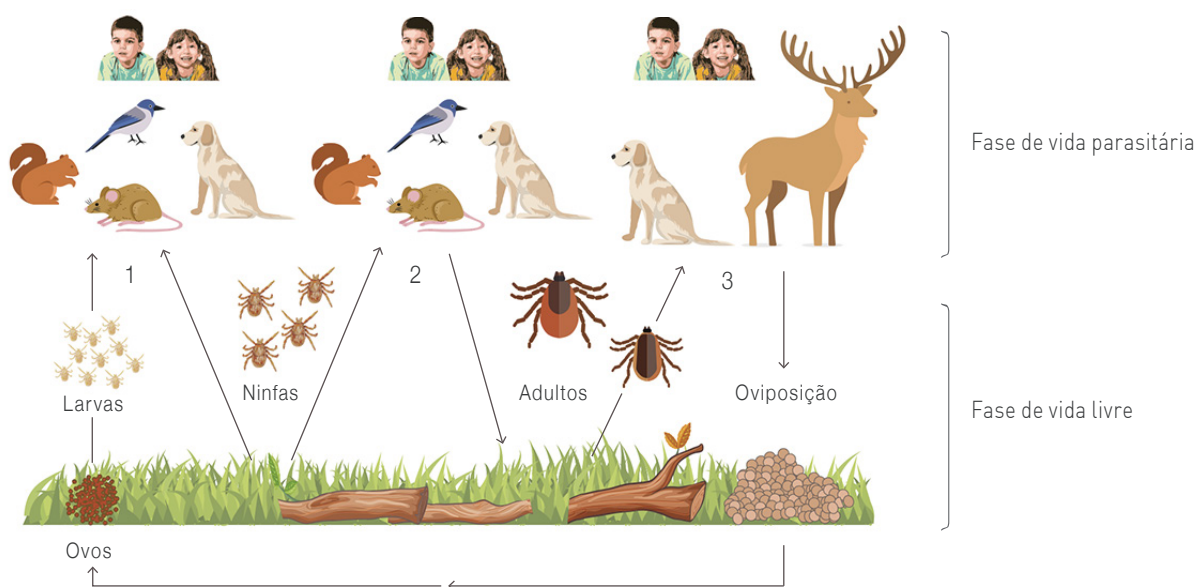


Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos.

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

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*, respectivamente.

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

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

- Em algumas associações ixodídeo/agente infeccioso é possível que ocorra a invasão do sistema reprodutor, permitindo assim a transmissão da infecção à progenitura (transmissão transovarial). A percentagem de fêmeas transmitindo um agente transovaricamente e a percentagem da geração seguinte, que eclode já infectada depende do grau de infecção 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 climatéricas adversas;
- O sistema sensorial é extremamente bem desenvolvido, o que permite aos ixodídeos detectar o gás carbónico no ambiente. Assim, eles concentram-se perto dos locais habituais de passagem dos animais aumentando as suas hipóteses de encontrar um hospedeiro adequado.

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

Na Europa ocidental, os géneros mais importantes são *Dermacentor* (Koch, 1844), *Haemaphysalis* (Koch, 1844), *Hyalomma* (Koch, 1844), *Ixodes* (Latreille, 1795) e *Rhipicephalus* (Koch, 1844), tendo sido referenciados mais de 25

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

A lista actualizada de espécies de carraças presentes em Portugal engloba 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 fron-*

talis (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 caracter 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
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Anaplasmoze humana	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventalloi</i>
<i>Babesia divergens</i>	Babesiose	<i>Ixodes</i> spp.
<i>Borrelia. afzelii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>B. burgdorferi</i> s.s	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. 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>I. frontalis</i>
<i>B. valaisiana</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. persulcatus</i>
<i>Coxiella burnetii</i>	Febre Q	Várias espécies
<i>Francisella tularensis</i>	Tularémia	<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, artralguas 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.

Paralelamente à febre escaro-nodular, de salientar a existência de outras duas rickettsioses, a LAR (causada por *R. sibirica mongolitimonae*) e a TIBOLA (causada *R. slovaca*), ambas com expressão em doentes portugueses. De destacar que as outras espécies de *Rickettsia* referidas no quadro foram detectadas apenas em ixodídeos no nosso País².

Borreliose de Lyme

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

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. 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 ;19(10):1627-9

Esta doença tem uma distribuição mundial e é causada por espiroquetas do complexo *Borrelia burgdorferi* sensu lato (s.l.), que são transmitidas por carraças antropofílicas do género *Ixodes*. Actualmente já se encontram descritas 20 genoespécies do complexo *B. burgdorferi* s.l. em todo o mundo, sendo que em Portugal já foram detectadas seis. A mais prevalente é sem dúvida *B. lusitaniae* isolada pela primeira vez no CEVDI a partir de *I. ricinus* colhidos em Águas de Moura³. Alguns estudos demonstraram que esta espécie é patogénica para o Homem^{4,5}. No nosso País, apesar de já terem sido detectadas borrélias em outras espécies de ixodídeos, *I. ricinus* é a única espécie de carraça com competência vetorial comprovada para transmitir *B. burgdorferi* s.l.

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

ninfal parece ser o mais perigoso uma vez que como possui menores dimensões torna-se mais difícil de ser detectado. Estas bactérias já foram isoladas a partir de várias espécies de mamíferos domésticos e silvestres, de espécies de aves e de reptéis^{6,7,8}. Todos eles demonstram ser reservatórios competentes, dependendo da genoespécie de borrélia em questão.

3. Nuncio MS; Péter O; Alves MJ, Bacellar F e Filipe AR. Isolamento e caracterização de borrélias de *Ixodes ricinus* L. em Portugal. Rev. Port. Doenç. Infec. 1992; 16(3): 175-179.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. Norte AC, Alves da Silva A, Alves J, da Silva LP, Nuncio MS, Escudero R, Anda P, Ramos JA, Lopes de Carvalho I. The importance of lizards and small mammals as reservoirs for *Borrelia lusitaniae* in Portugal. Environ Microbiol Rep. 2015; 7(2):188-93. doi: 10.1111/1758-2229.12218.

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 selecção 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 respectivas 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.

Detecção 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 borrelias e rickettias.

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 acções de formação, com duração de um dia, são destinadas aos colaboradores REVIVE. Na formação pretende-se destacar a importância da vigilância de vectores e agentes transmitidos, demonstrar o funcionamento do projeto REVIVE, assim como treinar os formandos para a remoção e colheita de ixodídeos nas suas regiões.

As acções 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 2019

3.1. Esforço de Captura

As colheitas de carraças realizadas em 166 concelhos de cinco Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, decorreram entre janeiro e dezembro de 2019 (Figura 13).

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram seleccionados 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 49 colheitas. No REVIVE 2019 o número total de

colheitas (n= 1088) diminuiu 10% comparativamente com o ano anterior (n= 1208).

Das 1088 colheitas realizadas, 439 foram feitas no Homem, 267 no cão, 85 em outros animais e 297 na fase de vida livre (Figura 14). Como colheita, efectuada na fase de vida livre da carraça consideraram-se todas as efectuadas na vegetação, vestuário, residências, paredes, habitações, solo, etc.

As colheitas realizadas no Homem diminuíram 22% relativamente a 2018. No cão e em outros animais diminuíram 10% e 9%, respectivamente. Na fase de vida livre aumentaram 16%. Por área rastreada houve também uma diminuição no número total de concelhos envolvidos nas colheitas (de 167 em 2018 para 166 em 2019).

No total foram capturadas e identificadas 2409 carraças.

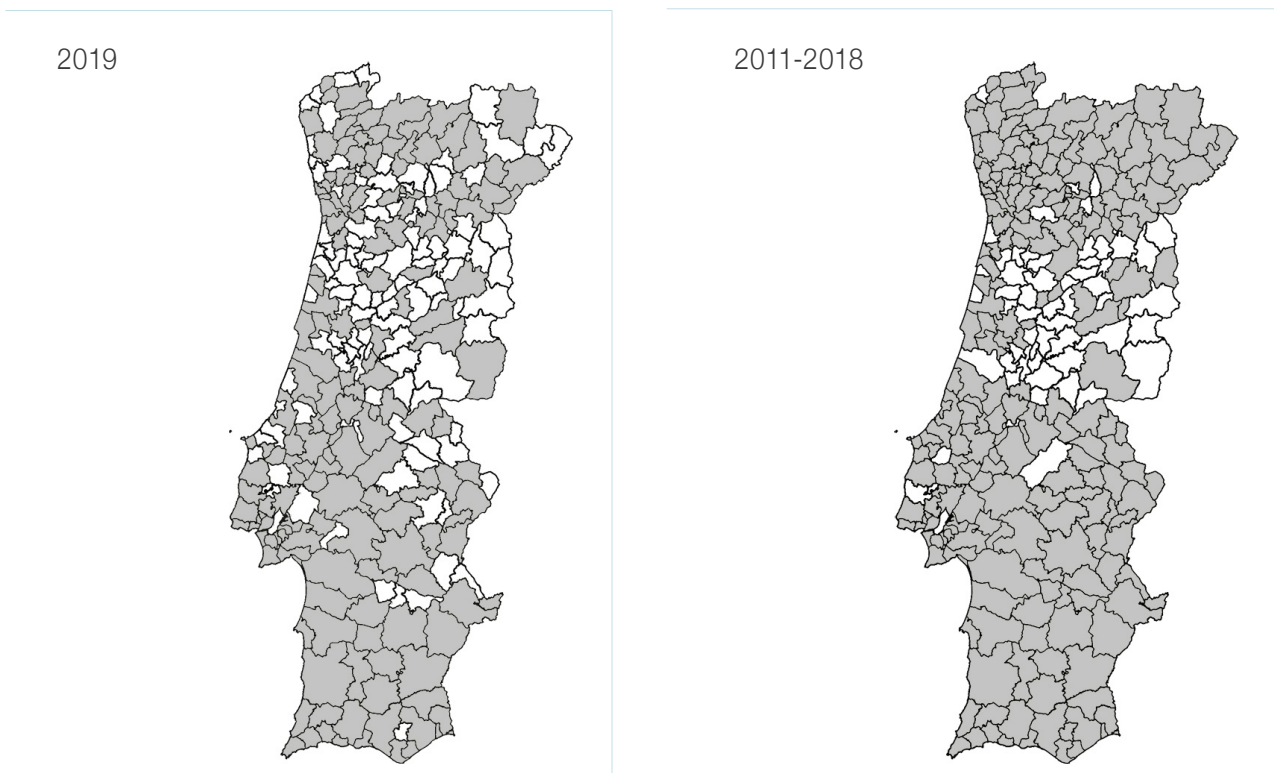


Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2019 e em 2011-2018.

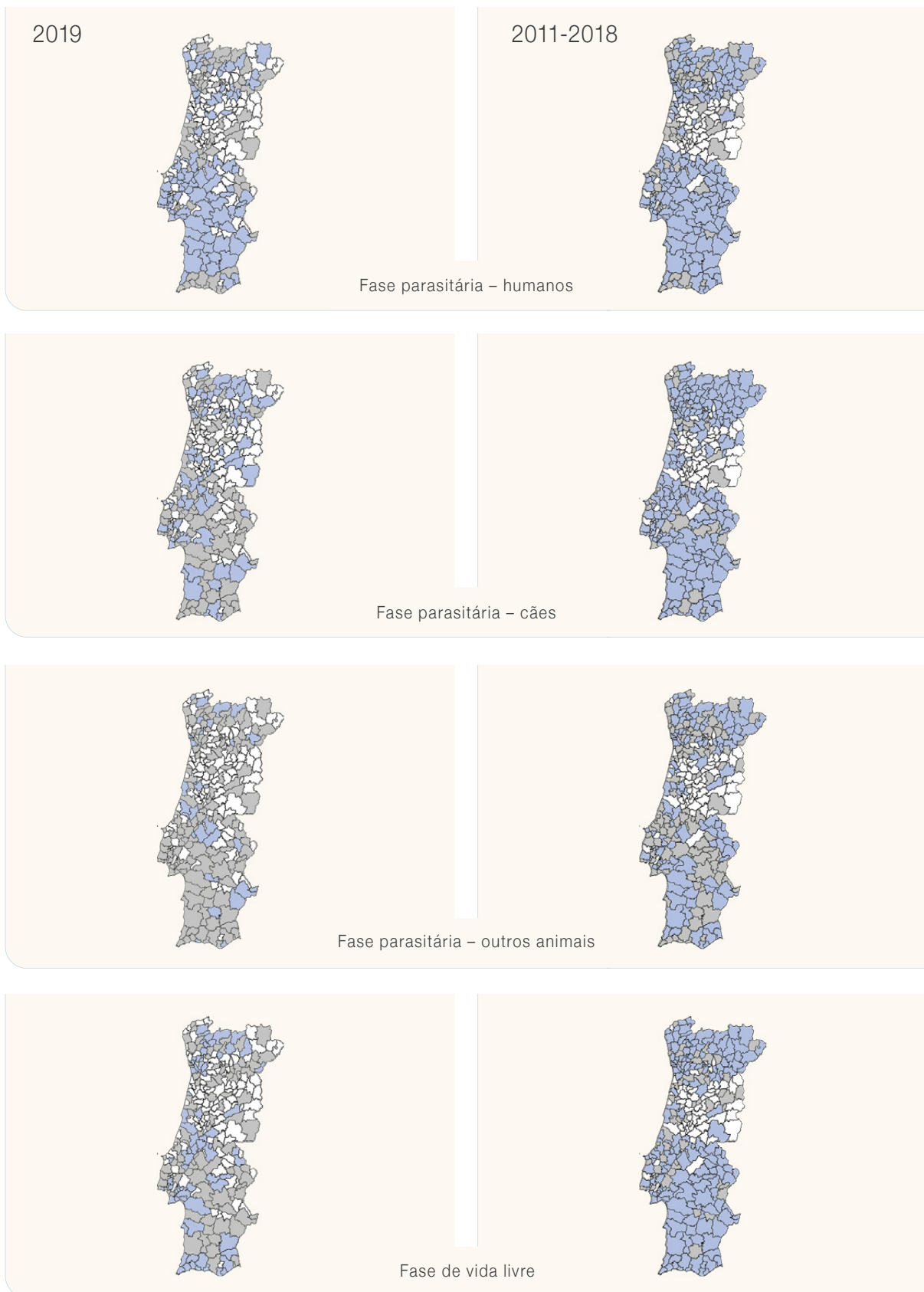


Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.

3.1.1. Carraças em fase parasitária

3.1.1.1. Homem

No REVIVE 2019 foram identificadas 10 espécies ixodológicas a parasitar o Homem, nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa* e *R. sanguineus*, contrastando com as nove espécies identificadas no REVIVE 2018.

No total foram removidos 476 ixodídeos de humanos em 2019, menos 16% que em 2018.

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 detecção de um ixodídeo importado de um país da União Europeia, identificado como *Ixodes* spp. e detectado a parasitar um indivíduo recém-chegado a Portugal. Fica uma vez mais demonstrada a importância desta rede de vigilância epidemiológica na detecção 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 “Espécies identificadas”.

3.1.1.2. Animais

Em 2019 foram identificadas a parasitar animais domésticos ou silváticos nove espécies ixodológicas, nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*,

menos duas espécies em relação às 11 identificadas no REVIVE 2018.

No total foram removidos 1661 ixodídeos de animais em 2019, representando uma diminuição de 23% face a 2018. 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 2019 e o total referente aos anos 2011-2018, com descrições sumárias e respectiva 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 2019 foram identificadas na fase de vida livre seis espécies ixodológicas, designadamente, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes ricinus*, *Rhipicephalus bursa* e *R. sanguineus*, contrastando com as oito identificadas em 2018.

No total foram capturados 272 ixodídeos na fase de vida livre, representando uma diminuição de 51% relativamente ao ano de 2018. Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas na vegetação em Portugal Continental¹¹.

3.2. Espécies identificadas

No total, os ixodídeos identificados durante o ano de 2019 pertencem a cinco géneros e estão distribuídos por 12 espécies, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*.

De acordo com a sua abundância relativa e importância em saúde humana apresentam-se os mapas de presença/ausência com descrições sumárias das seis espécies com maior potencial enquanto vectores de agentes patogénicos para o Homem (*R. sanguineus*, *I. ricinus*, *D. marginatus*, *D. reticulatus*, *H. lusitanicum* e *H. marginatum*). Os mapas representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas, a azul os concelhos onde foram identificadas as espécies e a branco as áreas onde não foram realizadas colheitas. Para cada espécie foram elaborados dois mapas, o primeiro diz respeito às colheitas realizadas no ano 2019 e o segundo representando os dados acumulados no âmbito do REVIVE – Carrças entre 2011 e 2018, 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 seleccionadas e referentes a colheitas efectuadas na fase de vida livre.

Para além das espécies ixodológicas detectadas com abundâncias relativas inferiores a 1% em 2019 (*H. punctata*, *I. frontalis*, *I. hexagonus* e *I. ventralloi*), nos anos anteriores foram ainda identificadas outras espécies também com abundâncias relativas inferiores a 1%, nomeadamente *Amblyomma americanum*, *I. canisuga* e *R. annulatus*. Com abundâncias relativas inferiores a 3% assinalam-se ainda as espécies como *R. bursa* e *R. pusillus*. As abundâncias determinadas neste relatório para estas espécies podem estar condicionadas por vários factores como a época em que foram realizadas as colheitas e/ou os animais em que foram colhidas podendo não reflectir a verdadeira abundância de algumas destas espécies. Apesar da sua abundância relativa

ser baixa, algumas destas espécies, como por exemplo *R. pusillus* que é vector competente de *R. sibirica mongolitimonae*, têm um importância na saúde pública, uma vez que são vectores de agentes etiológicos para o Homem.

Rhipicephalus sanguineus

Figura 15: Distribuição geográfica de *Rhipicephalus sanguineus*.

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

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

As maiores densidades populacionais foram encontradas nos meses mais quentes, pelo que esta espécie aparenta estar adaptada a temperaturas altas, não sendo exigente quanto à humidade relativa, sobrevivendo com facilidade em climas secos. Os adultos estão activos todo o ano, com um aumento no período da primavera/verão. As formas imaturas de larvas e ninfas são identificadas, sobretudo, nos meses de verão.

Em 2019, das colheitas realizadas no âmbito do REVIVE, *R. sanguineus* foi a espécie que apresentou maior abundância relativa (75,2%). No âmbito do REVIVE 2011-2018, a abundância relativa foi ligeiramente superior (79,9%). Não foram registados dados relativos ao parâmetro altitude.

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

Ixodes ricinus

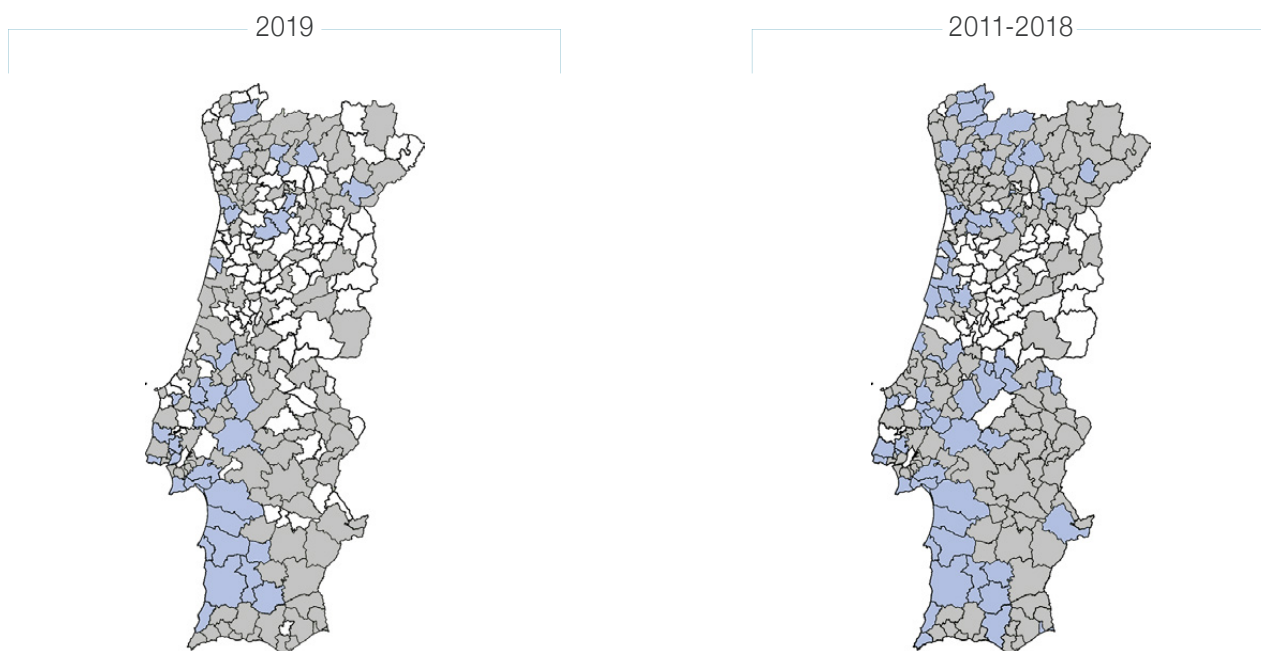


Figura 16: Distribuição geográfica de *Ixodes ricinus*.

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

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

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

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

Em termos nacionais já foi assinalada em todo o território.

Em 2019, no âmbito das colheitas realizadas no projeto REVIVE, *I. ricinus* apresentou uma abundância relativa de 7,9%, superior ao valor da abundância relativa desta espécie no âmbito do REVIVE 2011-2018 (4,2%). Dadas as características antropofílicas desta espécie, este aumento está relacionado com o aumento da colheita de ixodídeos no Homem. Não foram registados dados relativos ao parâmetro altitude.

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

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

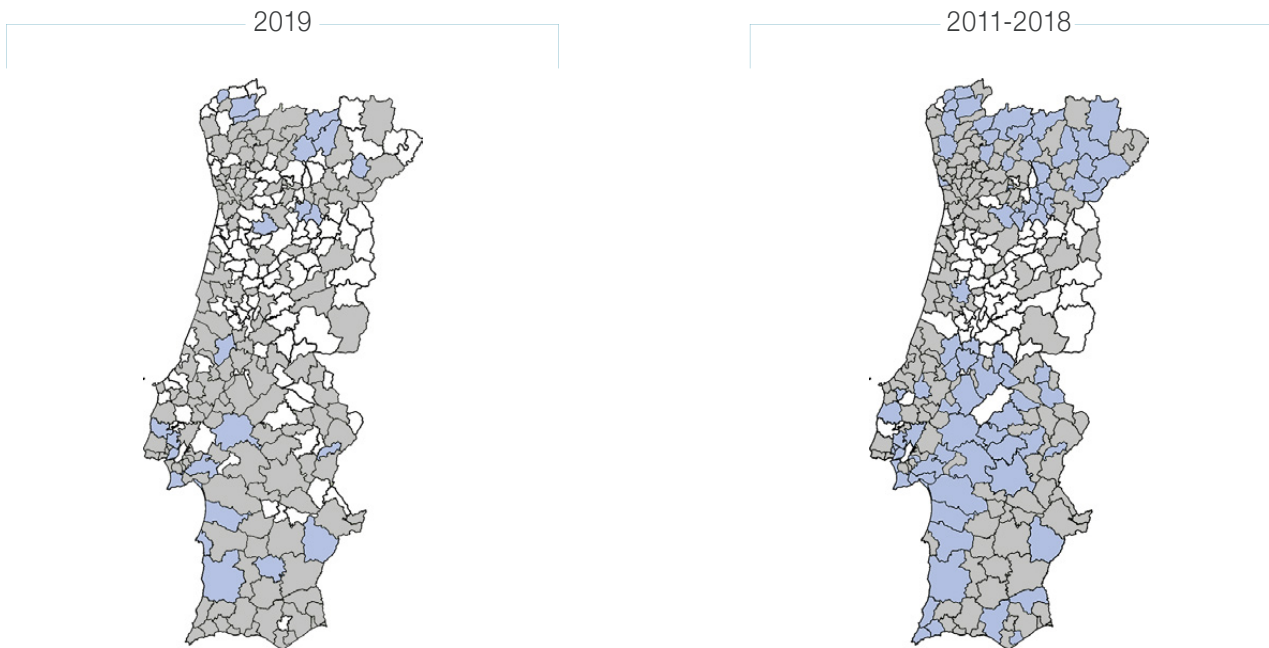
Dermaecentor marginatus

Figura 17: Distribuição geográfica de *Dermaecentor marginatus*.

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

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

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

De acordo com as colheitas realizadas no REVIVE, em 2019 apresentou uma abundância

relativa de 1,7%. No âmbito do REVIVE 2011-2018, a abundância relativa foi ligeiramente superior, sendo de 3,1%. Não foram registados dados relativos ao parâmetro altitude.

D. marginatus é uma espécie importante em termos de saúde pública. Para além de vetor de *Rickettsia slovaca*, agente etiológico de TIBOLA, foram encontrados exemplares infectados com *Borrelia lusitaniae*, não estando, contudo, confirmado o seu papel como vetor deste agente.

Dermaecentor reticulatus

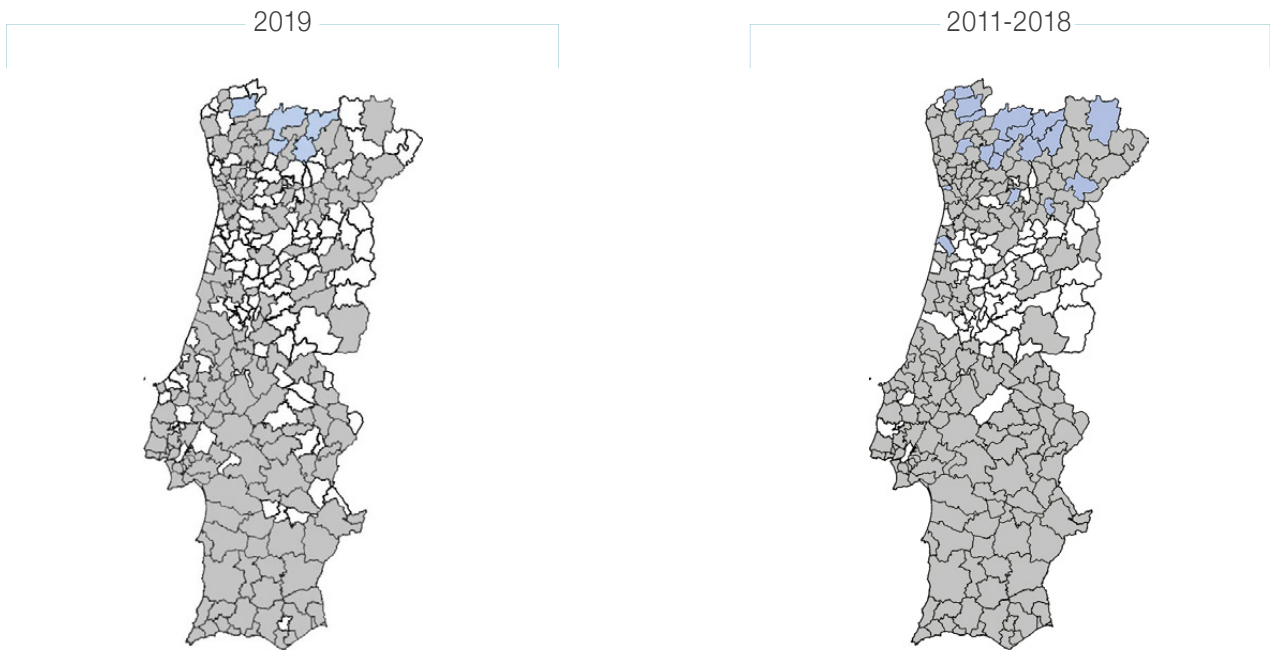


Figura 18: Distribuição geográfica de *Dermaecentor reticulatus*.

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

Do ponto de vista ecológico, está bem adaptada, suporta temperaturas baixas ou mesmo negativas, e necessita de humidade relativa 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 2019, no âmbito do REVIVE foi identificada uma abundância relativa de 0,8%. No âmbito do REVIVE 2011-2018 apresentou uma abundância relativa superior, no valor de 1,6%. Não foram registados dados relativos ao parâmetro altitude.

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

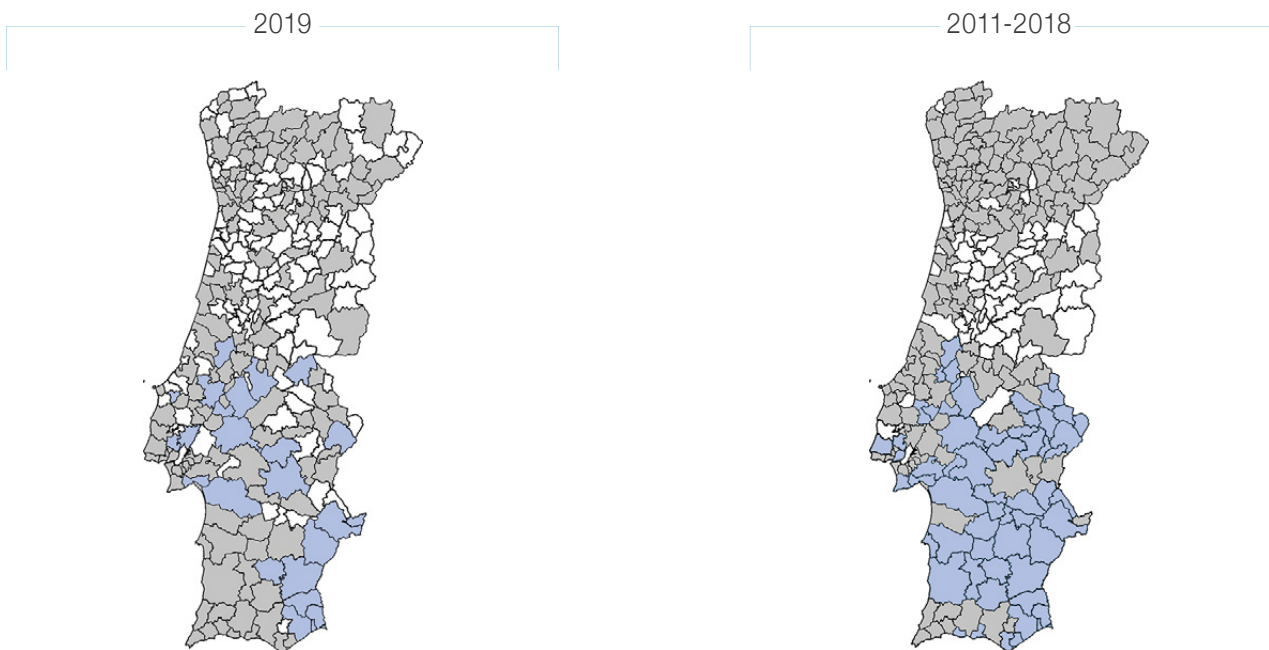
Hyalomma lusitanicum

Figura 19: Distribuição geográfica de *Hyalomma lusitanicum*.

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

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

No âmbito do REVIVE 2019 foi assinalada na região sul do País com uma abundância relativa de 2,1%. No âmbito do REVIVE 2011-2018, apresentou uma abundância relativa ligeiramente inferior no valor de 1,6%. Não foram registados dados relativos ao parâmetro altitude.

H. lusitanicum é uma espécie que parasita com alguma frequência o Homem, ao contrário do que

é muitas vezes referido na bibliografia. O papel que desempenha em termos de saúde pública está relacionado com a sua capacidade de transmitir o vírus da febre hemorrágica de Crimeia-Congo e outras bactérias do género *Rickettsia*.

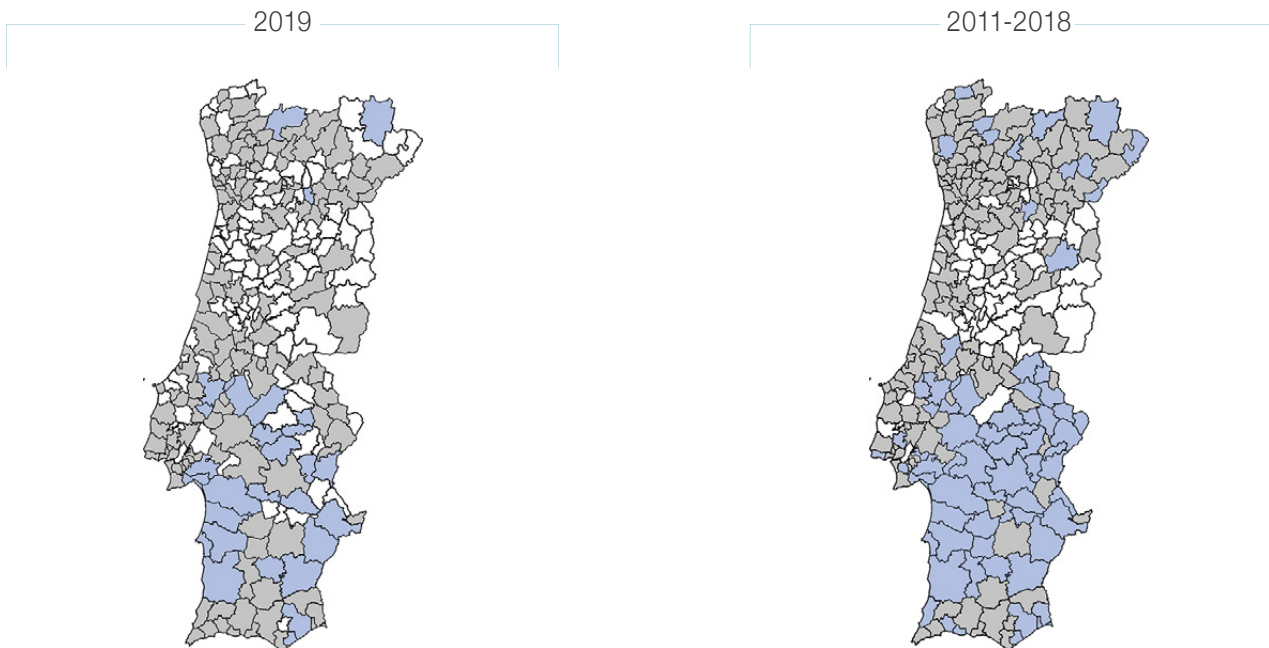
Hyalomma marginatum

Figura 20: Distribuição geográfica de *Hyalomma marginatum*.

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

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

Em Portugal a sua distribuição é mais homogénea na região sul, embora já tenha sido assinalada em todo o território. Em 2019 a sua abundância relativa assinalada no âmbito do REVIVE foi de 3,7%. No âmbito do REVIVE 2011-2018 apresentou uma abundância relativa superior, no valor de 4,2%. Esta diferença pode estar relacionada com o tipo de hospedeiros pesquisados, já que se encontra muito associada a animais de produção, nomea-

damente bovinos. Não foram registados dados relativos ao parâmetro altitude.

H. marginatum é uma espécie importante em termos de saúde pública. Para além de vetor de bactérias do género *Rickettsia* também é vetor do vírus da febre hemorrágica de Crimeia-Congo.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

Para a pesquisa de borrélias e rickettsias foram analisados 982 (40,7%) ixodídeos do total de exemplares capturados, distribuídos por 12 espécies e provenientes de 141 concelhos de norte a sul do País.

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

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

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

Do total de ixodídeos em estudo, 161 (16,3%) foram positivos na detecção de DNA de *Rickettsia* e 18 (1,8%) positivos para a presença de DNA de *Borrelia* (Quadro 3).

As amostras positivas, provenientes de 70 concelhos, pertenciam a quatro espécies de ixodídeos – *D. marginatus*, *H. marginatum*, *I. ricinus* e *R. sanguineus*. *I. ricinus* foi a espécie em que foi detectado maior número de exemplares positivos. A ausência de caracteres distintivos em 17 ixodídeos positivos condicionou a identificação à espécie, sendo apenas mencionados os géneros a que pertenciam (*Dermacentor* spp., *Hyalomma* spp. e *Ixodes* spp.) (Quadro 3).

Quadro 3: Espécies de *Rickettsia* e *Borrelia* detectadas em Ixodídeos colhidos em hospedeiros e na vegetação.

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. afzelii</i>	<i>Ixodes</i> spp.	1				1
<i>B. lusitaniae</i>	<i>Ixodes</i> spp.	1				1
	<i>I. ricinus</i>	13				13
<i>Borrelia</i> spp.	<i>I. ricinus</i>	1				1
<i>R. conorii</i>	<i>R. sanguineus</i>		2			2
<i>R. mongolitimonae</i>	<i>H. marginatum</i>			1		1
<i>R. slovaca</i>	<i>D. marginatus</i>	4				4
Doença ainda não assinalada ‡						
<i>B. aligera</i>	<i>Ixodes</i> spp.	1				1
<i>B. turdi</i>	<i>I. ricinus</i>	1				1
<i>R. aeschlimannii</i>	<i>H. marginatum</i>	14			1	15
	<i>H. spp.</i>	1				1
	<i>R. sanguineus</i>	1	1			2
<i>R. helvetica</i>	<i>I. ricinus</i>	17				17
	<i>Ixodes</i> spp.	4				4
<i>R. massiliae</i>	<i>R. sanguineus</i>	31	15	5	8	59
<i>R. monacensis</i>	<i>I. ricinus</i>	40			1	41
	<i>Ixodes</i> spp.	9				9
	<i>R. sanguineus</i>	1				1
<i>R. raoulti</i>	<i>D. marginatus</i>	3			1	4
	<i>D. spp.</i>	1				1

‡ alguns destes agentes patogénicos têm sido associados a casos pontuais de doença no Homem em outras regiões geográficas.

No total foram detectadas oito espécies de rickettsias: *Rickettsia aeschlimannii*, *R. conorii*, *R. helvetica*, *R. massiliae*, *R. monacensis*, *R. sibirica mongolitimonae*, *R. raoulti* e *R. slovaca*. *R. massiliae* foi a espécie mais prevalente (n=59; 36 %), seguida de *R. monacensis* (n=51; 31,6 %). *R. conorii* e *R. mongolitimonae* foram as espécies menos prevalentes, tendo sido detectadas apenas em duas e em uma amostra, respectivamente. 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 2019, destaca-se a detecção de três espécies de *Rickettsia* já associadas a casos de doença em Portugal: *R. conorii*, agente etiológico da febre escaro nodular, *R. sibirica mongolitimonae*, agente de LAR e *R. slovaca*, agente responsável de TIBOLA.

Relativamente à detecção de *Borrelia*, foram identificadas quatro genoespécies de borrelíias: *B. afzelii*, *B. aligera*, *B. lusitaniae* e *B. turdi*; apenas *B. afzelii* e *B. lusitaniae* estão associadas a doença no Homem. A espécie de *Borrelia* mais prevalente na amostra analisada foi *B. lusitaniae* (n=14; 82%), sendo na região do Alentejo onde se verificou a maior prevalência

No âmbito do REVIVE, *B. aligera* e *B. turdi* foram detectadas pela primeira vez em 2019. Até ao momento, estas genoespécies de borrelíia apenas foram detectadas em carraças que parasitavam aves, não havendo qualquer registo de estarem implicadas na etiologia de doença no Homem

Foram ainda identificadas carraças co-infectadas com *B. lusitaniae* e *R. monacensis* (n=4) e *B. lusitaniae* e *R. helvetica* (n=3). Estas co-infeções já foram detetadas em anos anteriores e o

seu impacto na transmissão ao Homem continua por esclarecer.

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

De referir ainda a detecção 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.

4. Conclusões

O ano de 2019 foi o 9º ano do programa REVIVE-Ixodídeos. Nestes nove 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 2019, entre janeiro e dezembro, realizaram-se 1088 colheitas de ixodídeos em 166 concelhos de Portugal continental. No laboratório foram identificados 2409 ixodídeos pertencentes a 12 espécies, *D. marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *I. frontalis*, *I. hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *R. bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*.


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

Durante a vigência do programa REVIVE - ixodídeos, realizaram-se 10218 colheitas de ixodídeos em 234 concelhos de Portugal continental, tendo sido identificados 51995 ixodídeos de 14 espécies autóctones e uma exótica – *A. americanum*, assim como a importação da Europa Central de seis ixodídeos da espécie *I. ricinus* e um *Ixodes* spp. a parasitar indivíduos que se deslocaram a Portugal ou que regressaram de viagens ao estrangeiro. Desde o início que este programa tem contribuído para o conhecimento ecoepidemiológico de espécies de vetores, a sua distribuição geográfica, período de atividade e abundância, assim como para o esclarecimento do seu papel como vetor de agentes de doença para o Homem.

A identificação dos principais factores ecológicos que condicionam a presença/ausência de determinada espécie num dado local ou época do ano também têm sido analisados e agora,

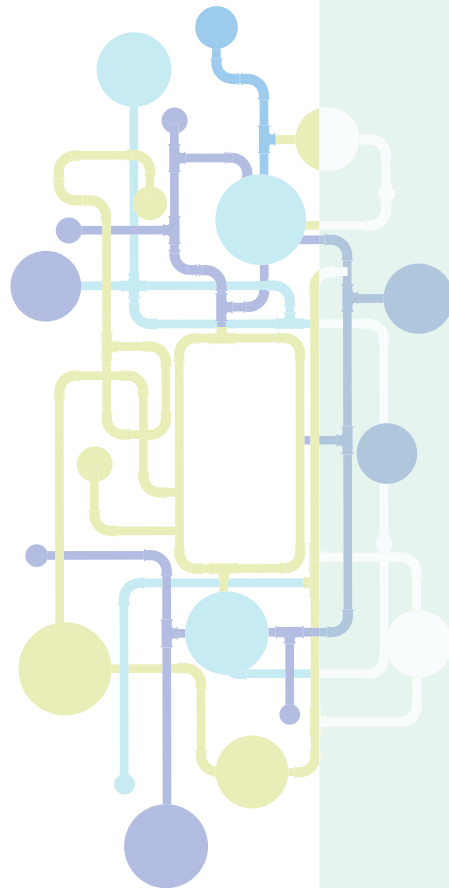
passados nove anos, começam a ser suficientemente robustos para permitirem a sua análise estatística e o desenvolvimento de modelos de predição em termos de presença/ausência.

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 doenças 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 Luísa Fatana
 Ana Mafalda Franco
 Ana Maria Paulino
 Anabela Barradas
 Andreia Simões
 Carmen Vieira
 Catarina Lopes
 Cláudia Oliveira
 Cristina Marques
 Cristina Soares
 Daniela Duarte
 Diogo Sousa Gomes
 Elsa Cabeça
 Helder Victória
 Hortênsia Costa
 Hugo Nereu
 Hugo Soudo
 Inês Barradas
 Isabel Cansado
 Ivete Dias
 Liliana Marques
 Márcia Marques
 Maria Miguel Valente
 Marta Valente
 Mónica Bettencourt
 Raposo
 Rita Paiva
 Rita Pires
 Rosa Calado
 Rute Silva
 Vera Batista
 Vera Ferreira

Sónia Caeiro
Diogo Sousa Gomes
Filomena Araújo

Algarve

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

Nélia Guerreiro
Ana Cristina Guerreiro

Centro

Alberto Tavares
 Alexandra Maria Lopes Francisco
 Alexandra Vieira
 Américo Simões
 Ana Filipa Madeira Gomes Campos
 Ana Fonte
 Ana Margarida Antunes Marques
 Anabela Almeida
 Anabela Cruz
 Anabela Maria Bernardo Conceição
 Laia Almeida
 Anabela Santos Ribeiro Sá Moura
 António Carlos Monteiro Paz
 Antonio Fernandes Ferreira Monteiro
 António Lucas
 Aurora Castela
 Avelino Antunes
 Carla Besteiro
 Carla Mariano
 Carlos José Valente Marques
 Carlos Sousa Louro
 Carlos Valente
 Carmen Vieira
 Cátia Santos
 Cecília Maria Lourenço Ribeiro
 Cláudia Amaral
 Cláudia Serrano
 Conceição Madeira
 Cristina Isabel Correia Alves
 Cristina Sofia Albuquerque Andrade Dias
 Cristina Veloso
 Eduardo Jorge Rodrigues Almeida
 Emiliana Silva
 Esmeralda M. Reis Santos
 Eugénia Maria Félix Nunes
 Fernanda Teresa Silva Carvalho Pinheiro
 Fernando Afonso
 Fernando Carvalho

Fernando José Carvalho Reis

Fernando Santos

Fernando Santos Barreto

Helena Costa

Hermínia Almeida

Hugo Silva

Isabel Maria da Silva Neves

Jorge Manuel Correia Cruz

José Manuel Ramos Cerdeira

José Simões Pereira

Laura Maria de Jesus Fonseca

Laurinda Maria Gomes Lopes

Lotário Manuel Coelho

Lucia Marisa De Jesus Neves Bispo

Lúcia Mira

Lúcia Narciso Neves Dias

Luís Miguel De Oliveira Leal Campos

M. Janeiro

Maria Amélia Santos Jerónimo Andrade

Maria de Fátima Monteiro da Silva Alho

Maria Duarte Pereira Fernandes

Maria Fernandes

Maria Filomena Silva Rosa

Maria José Pereira Santos Salgado

Maria Lurdes Ferreira Moreda Lourenço

Mário Tiago Alves Cardoso

Mónica Ferreira

Olga Monteiro

Olinda Ramos Dos Santos Matias

Olinda Sá Marques

Paula Pereira

Regina Maria De Oliveira Repolho Costa

Rosa Almeida

Sandra Oliveira

Sara Pinheiro

Sónia Veloso

Susana Coito

Susana Margarida Silva Conde

Teresa Gameiro

Vanda Maria Guilhoto Saraiva

Vanda Saraiva

Vânia Santos

Vítor Manuel Nunes Carmona

Judite Maia

Lisboa e Vale do Tejo

Adriana Geraldês

Ana Almeida

Ana Sofia Guerra

Anabela Conceição

Anabela Santos

Arlindo Pardal

Augusto Ferreira

Carla Alexandra Lopes Simões

Carla Gonçalves

Carla Nobre

Carla Sofia Carvalho

Carlos Alberto Saraiva Pinto

Carlos Lourenço

Carmo Pereira

Cátia Rodrigues

Célia Maia

Cidália Guia

Cláudia Amaral

Cláudia Purificação

Cláudia Raminhos

Conceição Giraldes

Cristina Nunes

Daia Monteiro

Daniel Carvalheiro

Daniel Guimarães

Eduardo Figueiredo

Elsa Manuela A. N. Duarte Curado

Filomena Sampaio

Filomena Vitorino

Helena Correia

Helena Patrício

Henrique Coelho

Hermes Santos

Inês Lopes

Isabel Nobre

José Araújo

José Duarte

José Marques

José Pedro Teixeira
 Lígia Rodrigues Alves
 Liliana Cristóvão
 Lúcia Lacerda
 Lúcia Pereira
 Manuela Gastão
 Márcia de Sousa Monteiro
 Margarida Melo
 Margarida Narciso
 Maria Fernandes
 Maria José Vicente
 Maria Neves
 Marília Marques
 Marina Antunes
 Marina Lopes
 Marta Franco
 Nélia Rosa
 Nelson Amaro
 Patrícia Margarida Tavares Andrade Santa Cruz
 Paulina Oliveira
 Paulo Fernando Lopes Bastos
 Raquel Santos
 Regina Dias
 Rogério Nunes
 Rui Ganço
 Sandra Jorge
 Sandrina Ribeiro Pereira
 Sérgio Lourenço
 Sérgio Santos
 Sofia Barata
 Sofia Guerra
 Sónia Caeiro Reis
 Sónia Guerreiro
 Sónia Reis
 Susana Coito
 Susana Daniel
 Susana Isabel Coelho Vieira da Silva
 Susana Santos
 Susana Silva
 Teresa Pereira

Teresa Rica
 Vanessa Freitas
 Vanessa Pó

 Lígia Ribeiro
 Nuno Lopes
 Mário Durval

Norte

Altina Pinto
 Amâncio Ferreira
 Ana Mendes
 Ana Padilha
 Ana Portas
 Ana Rita Cruz
 Ana Sofia Ribeiro
 Ana Vieira
 Anabela Fernandes
 António Afonseca
 António Borges
 António Marinho
 António Pereira
 Ariana Cunha
 Brígida Silva
 Bruno Reigada
 Carina Andrade
 Carla Gonçalves
 Carla Quintas
 Carlos Gomes
 Carlos Gonçalves
 Catarina Fernandes
 Catarina Gomes
 Cédric Samorinha
 Célia Moreira
 Cidália Sousa
 Cláudia Fernandes
 Conceição Almeida
 Cristina Acabado
 Cristina Campeão
 Cristina Veiga
 Elisabete Dionísio
 Fátima Pinho
 Fátima Sousa
 Frederico Freitas
 Graciete Lourenço
 Helena Correia
 Henrique Sebastião

Ivone Cunha
João Paulo
João Paulo Monteiro
Jorge Manuel Correia Cruz
Laurentino Pires
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 Pereira
Paula Rodrigues
Rui Clemêncio
Rui Figueiredo
Sandra Almeida
Sandra Oliveira
Sandra Pintor
Sérgio Cardoso
Sílvia Miranda
Solange Azevedo
Susana Torres
Tânia Fernandes

Silvia Silva
Maria Neto

Madeira

Bela Viveiros
Graça Sousa
Margarida Clairouin

Maria Dores Vacas
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: cevdí@insa.min-saude.pt