

REVIVE 2017

Culicídeos e Ixodídeos

Rede de Vigilância de Vetores

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

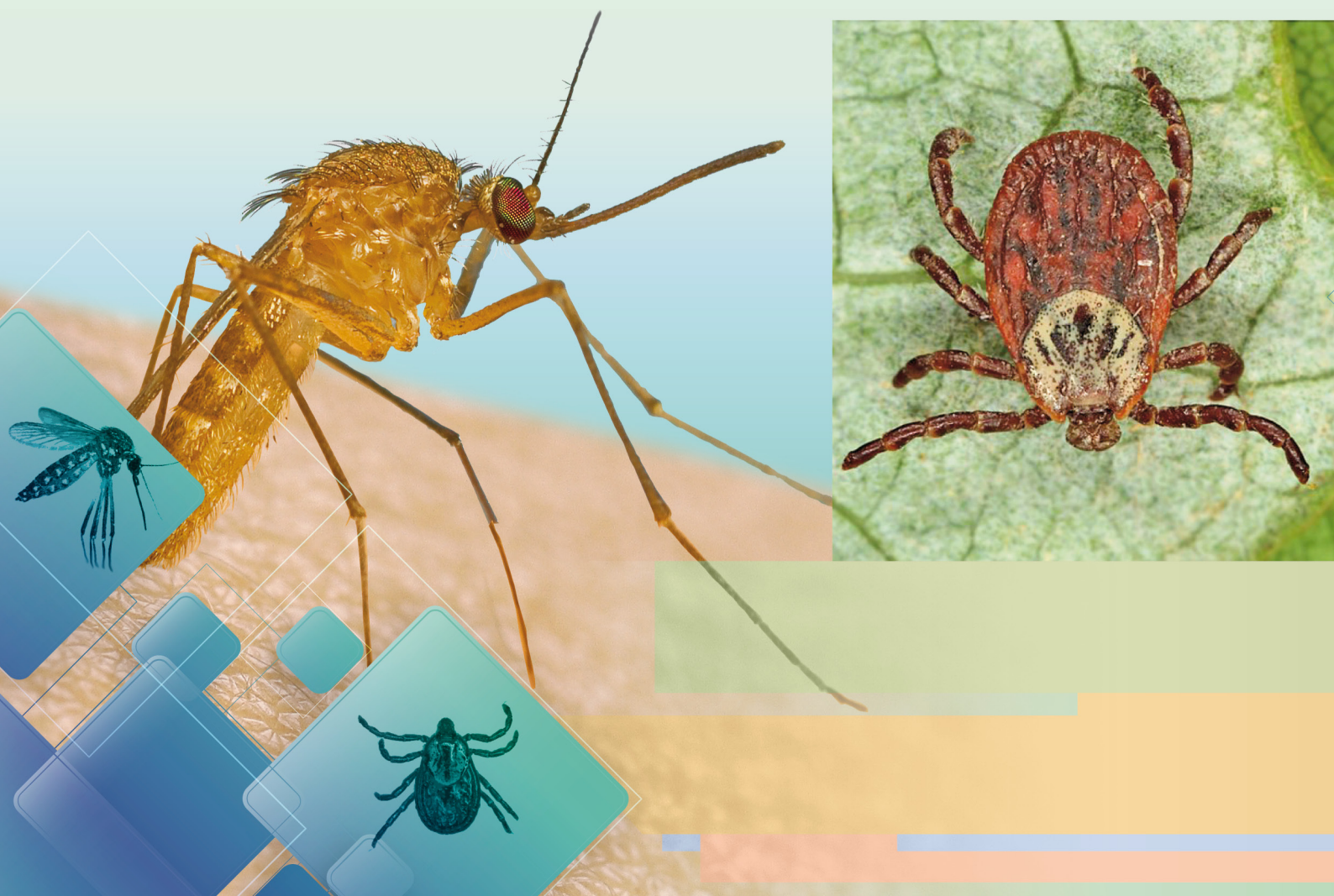
Administrações Regionais de Saúde

Instituto da Administração da Saúde e Assuntos Sociais, IP- RAM

Direção Regional da Saúde dos Açores

Direção-Geral da Saúde

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



Catálogo na publicação:

PORTUGAL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP
REVIVE 2017 - Culicídeos e Ixodídeos : Rede de Vigilância de Vetores / Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas
Doutor Francisco Cambournac. - Lisboa : Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP, 2018. - 55 p. : il.

© Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP 2018

Título: REVIVE 2017 - Culicídeos e Ixodídeos : Rede de Vigilância de Vetores
Autor: Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac
Editor: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA, IP)
Coordenação técnica editorial: Elvira Silvestre
Composição gráfica: Francisco Tellechea
ISBN (ebook): 978-989-8794-48-2

Lisboa, abril de 2018

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



REVIVE 2017

Culicídeos e Ixodídeos

Rede de Vigilância de Vetores

Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge

Administrações Regionais de Saúde

Instituto da Administração da Saúde e Assuntos Sociais, IP- RAM

Direção Regional da Saúde dos Açores

Direção-Geral da Saúde

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

Lisboa

Abril 2018

Índice

Rede de Vigilância de Vetores – REVIVE	5
I. REVIVE 2017 – Culicídeos	9
1. Mosquitos e agentes transmitidos	11
2. Metodologias REVIVE	13
3. Resultados REVIVE 2017	15
3.1. Esforço de Captura	15
3.1.1. Concelhos	15
3.1.2. Pontos de Entrada	16
3.2. Espécies identificadas	18
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	26
4. Conclusões	27
II. REVIVE 2017 – Ixodídeos	29
1. Carrças e agentes transmitidos	31
2. Metodologias REVIVE	37
3. Resultados REVIVE 2017	39
3.1. Esforço de Captura	39
3.1.1 Carrças em fase parasitária	41
3.1.1.1 Homem	41
3.1.1.2 Animais	41
3.1.2 Carrças em fase de vida livre	41
3.2. Espécies identificadas	42
3.3. Pesquisa de agentes patogénicos	46
4. Conclusões	48
III. Equipas REVIVE	51

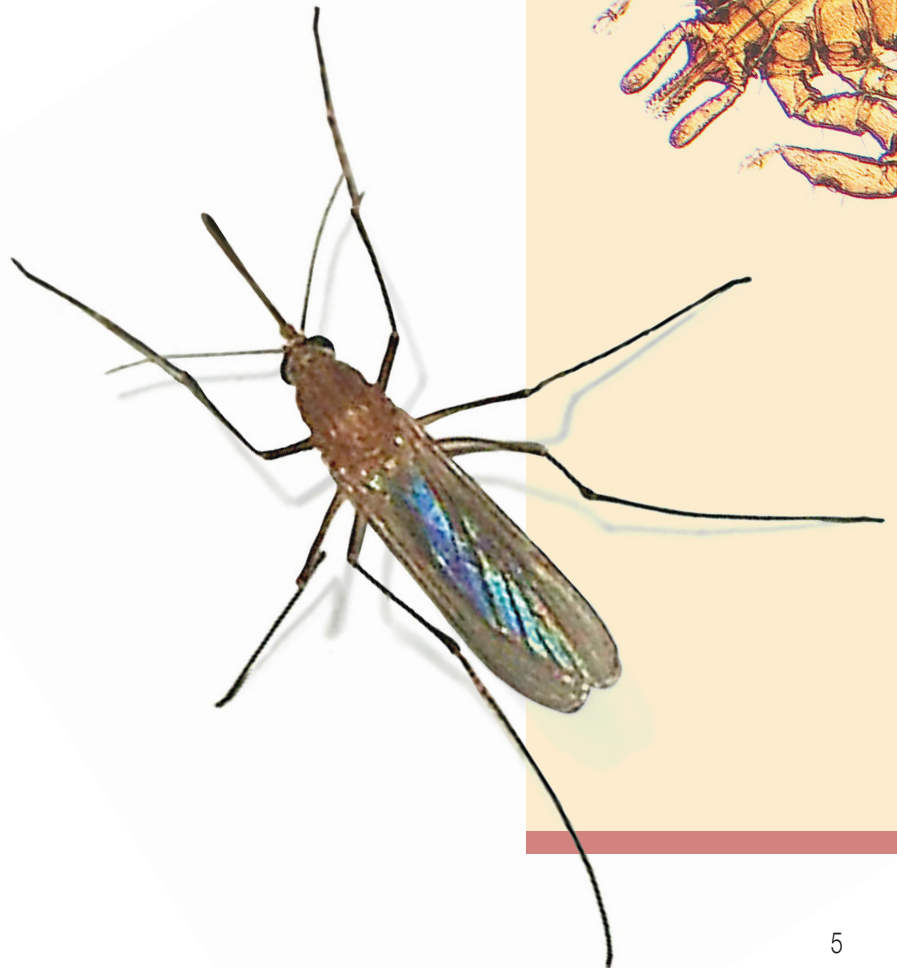
Índice de figuras

Figura 1: Ciclo de vida dos culicídeos	11
Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2017 e em 2011-2016	16
Figura 3: Distribuição geográfica de <i>Culex pipiens</i>	20
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>	21
Figura 7: Distribuição geográfica de <i>Culex perexiguus</i>	22
Figura 8: Distribuição geográfica de <i>Culex modestus</i>	22
Figura 9: Distribuição geográfica de <i>Anopheles maculipennis</i> s.l.	23
Figura 10: Distribuição geográfica de <i>Aedes aegypti</i>	24
Figura 11: Distribuição geográfica de <i>Aedes albopictus</i>	25
Figura 12: Ciclo de vida dos ixodídeos	31
Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2017 e em 2011-2016	39
Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária e na fase de vida livre	40
Figura 15: Distribuição geográfica de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	43
Figura 16: Distribuição geográfica de <i>Ixodes ricinus</i>	43
Figura 17: Distribuição geográfica de <i>Dermacentor marginatus</i>	44
Figura 18: Distribuição geográfica de <i>Dermacentor reticulatus</i>	44
Figura 19: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma lusitanicum</i>	45
Figura 20: Distribuição geográfica de <i>Hyalomma marginatum</i>	45

Índice de quadros

Quadro 1: Colheitas e espécies identificadas em Pontos de Entrada	17
Quadro 2: Agentes etiológicos transmitidos por ixodídeos presentes ou em risco de emergir em Portugal	34
Quadro 3: Número de ixodídeos e espécies de <i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i> detetadas em ixodídeos em fase de vida livre e parasitária	47

REDE DE VIGILÂNCIA DE VETORES REVIVE



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

O ano de 2017 representa o 10.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 2017 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 2017

Culicídeos



DGS – Divisão de Saúde Ambiental

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

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

DRS – Direção Regional da Saúde dos Açores

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

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 mundo ¹.

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 taxonómicas ². 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 géneros ³.

As espécies com importância em saúde pública, com capacidade vetorial, pertencem à subfamília Anophelinae e Culicinae.

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

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

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

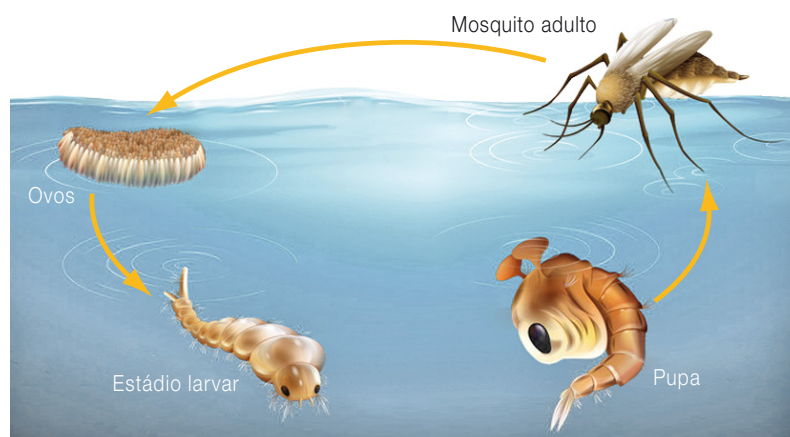


Figura 1: Ciclo de vida dos mosquitos

1. Edwards, FW. Diptera, Family Culicidae. [book auth.] P. Wytzman. Genera Insectorum. Brussels: Desmet Verteneuil, 1932, pp. 1-258.
2. A Synoptic Catalog of the Mosquitoes of the World (Diptera, Culicidae). Stone, Alan, Knight, Kenneth L. and Starcke, Helle. s.l.: The Thomas Say Foundation, Entomological Society of America, 1959, Entomological Society of America, p. 358.
3. Harbach, RE and Howard, TM. Mosquito Classification. The Walter Reed Biosystematics Unit. [Online] 2010. [Cited: Abril, 17, 2018.] <http://wrbu.si.edu/index.html>.

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.

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

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

Em 2016, foi relatada a transmissão de malária em 91 países, tendo sido estimado 216 milhões de novos casos de infeção, um aumento de cinco milhões de casos relativamente a 2015, e 445 000 mortes associadas ⁴.

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 mosquitos ⁵.

Nos arbovírus (*arthropod-borne virus*), o dengue é a mais importante infeção viral transmitida por mosquitos. Nas últimas décadas a incidência

de dengue cresceu dramaticamente em todo o mundo, estimando-se que mais de 2,5 mil milhões de pessoas (40% da população mundial) se encontrem em risco de contrair dengue e que ocorram 50-100 milhões de infeções todos os anos ⁶. A febre-amarela, apesar da vacina altamente eficaz, provoca 200 000 casos e 30 000 mortes por ano, número que tem vindo a aumentar nas últimas duas décadas devido ao declínio da imunidade da população vacinada e a fatores sociais e ecológicos, como migrações populacionais, deflorestação, urbanização e alterações climáticas ⁷. A encefalite japonesa, a mais comum encefalite viral transmitida por mosquitos nos países asiáticos, tem uma casuística de 50 000 casos anuais ⁸. A infeção por vírus *West Nile* tem um elevado impacto em países onde é ou se tornou endémico ⁹. Nas últimas duas décadas os surtos epidémicos do vírus *West Nile* na Europa e bacia mediterrânica têm vindo a aumentar ¹⁰. O vírus Chikungunya, arbovírus que causa febre e dores articulares intensas, atingiu proporções epidémicas entre 2005-2007 quando foram registados 1,25 milhões de casos em ilhas do Oceano Índico e na Índia assim como um surto em Itália com mais de duas centenas de casos em 2007. A propagação explosiva deste vírus tem-se vindo a observar, desde 2013, a partir da região das Caraíbas para toda a Amé-

-
4. World Health Organization (WHO). World malaria report 2017. Switzerland : WHO Library Cataloguing-Publication Data, 2017. ISBN: 978 92 4 156552 3.
 5. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 17, 2018.] http://www.who.int/lymphatic_filariasis/en/.
 6. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 17, 2018.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>
 7. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Abril 17, 2018.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs100/en/>.
 8. Go, YY, Balasuriya, UB and Lee, CK. Zoonotic encephalitides caused by arboviruses: transmission and epidemiology of alphaviruses and flaviviruses. Clinical and experimental vaccine research. 2014, Vols. 3 (1): 58-77.
 9. Papa A. Emerging arboviral human diseases in Southern Europe. J Med Virol. 2017 Aug; 89 (8): 1315-1322.
 10. Brugman VA, Hernández-Triana LM, Medlock JM, Fooks AR, Carpenter S, Johnson N. The Role of *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae) in Virus Transmission in Europe. Int J Environ Res Public Health. 2018 Feb 23; 15 (2).

rica Latina com dezenas de milhares de casos registados ¹¹. O vírus Zika, depois de emergir a partir de 2007 na Micronésia, Polinésia e outras ilhas da Oceania, foi introduzido no Brasil, onde se estima que tenham ocorrido entre 0,5 e 1,5 milhões de casos em 2015, e está atualmente presente em 33 países da América Central e do Sul. A possibilidade das infeções por vírus Zika estarem associadas a mal-formações congénitas, como a microcefalia, e a outras alterações neurológicas, levou a Organização Mundial de Saúde (OMS) a declarar emergência mundial de saúde pública ¹².

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.

2. Metodologias REVIVE

Objetivos

Os programas que envolvem a investigação e vigilância de espécies de mosquitos estão, normalmente, focados no estudo das fases imaturas. Por outro lado, os programas que pretendem estudar a sua capacidade vetorial incidem, sobretudo, nos mosquitos adultos. No âmbito do REVIVE pretende-se, não só vigiar a presença/ausência de espécies vetoras, mas também avaliar a transmissão de flavivírus, sendo assim 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 Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas, integrado no Departamento de Doenças Infeciosas do INSA (CEVDI/INSA).

Colheitas

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

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

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

Os Boletins de Colheita de Adultos e Estádios Imaturos, para harmonizar o envio de dados ao laboratório, são preparados pelo CEVDI/INSA, revistos periodicamente, e enviados às regiões.

-
11. Charrel R N, Leparc Goffart I., Gallian P, Lamballerie X. Clinical Globalization of Chikungunya: 10 years to invade the world. *Microbiology and Infection*, July, 2014. doi: 10.1111/1469-0691.12694
 12. OMS. Zika virus microcephaly and Guillain-Barré syndrome situation report 31 march 2016. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204718/1/zikasi_trep_31Mar2016_eng.pdf?ua=1

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 respectivas 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 dos respectivos Boletins de Colheita de Mosquitos Adultos e Estádios Imaturos, nos quais foram reunidas informações sobre a ARS, colector, local de colheita, descrição, coordenadas GPS, condições atmosféricas, horas, temperatura e humidade.

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 imedia-

tamente e/ou deixados eclodir para o estágio adulto para confirmação da identificação.

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

Pesquisa de agentes patogénicos (flavivírus e plasmódio)

Os procedimentos para pesquisa de flavivírus (*West Nile*, Dengue, Febre Amarela, Zika, Encefalite Japonesa e outros) iniciam-se com a extração de RNA total dos *pools* de mosquitos e detecção 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, DRS Açores, INSA e DGS. No *workshop* é apresentada uma publicação REVIVE nacional que fica disponível em acesso aberto em www.insa.pt.

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

Formação

A formação é da responsabilidade dos investigadores do CEVDI/INSA que prepararam um "Manual REVIVE", revisto periodicamente, para distribuição aos formandos. As ações de formação, 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 bianualmente desde 2016 (3.º protocolo) tendo contado com a participação de 178 formandos de todas as regiões do País.

As próximas ações de formação vão decorrer em maio de 2018 (informação disponível em www.insa.pt).

3. Resultados REVIVE 2017

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 2017, 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 fronteiras).

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, são 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 2017 foi realizado esforço de captura de mosquitos adultos e/ou imaturos em 216 concelhos (Figura 2).

O esforço de captura por concelho (número de colheitas) de mosquitos adultos foi em média de 11,0 [1-421] e de mosquitos imaturos de 16,1 [1-622] colheitas/concelho.

Em 1865 colheitas de mosquitos adultos (armadilhas/noite) efetuadas em 2017 foram capturados 10 226 mosquitos e em 2281 colheitas de imaturos (boletins) foram recolhidos 26 267 larvas e pupas de mosquito.

No período de 2011-2016 foram feitas colheitas de mosquitos adultos e/ou imaturos num total de 226 concelhos de Portugal Continental e Madeira (Figura 2).

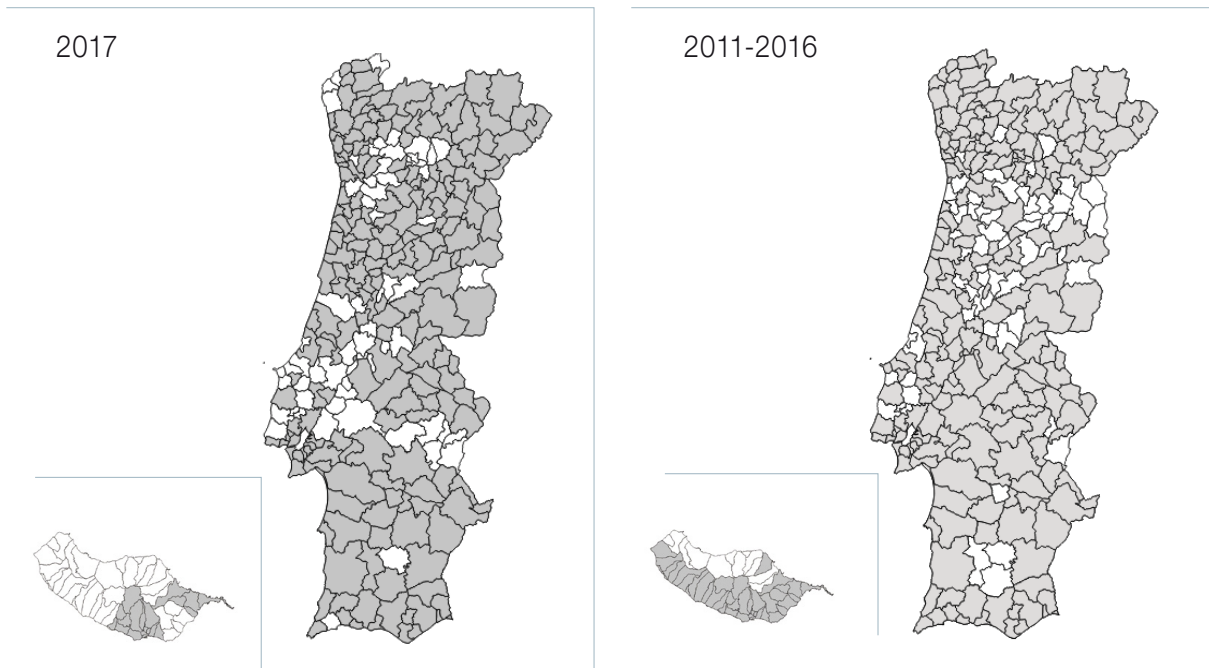


Figura 2: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2017 e em 2011-2016.

No período 2011-2016 o esforço de captura de mosquitos adultos foi em média 26,9 [1-601] e de mosquitos imaturos de 42,7 [1-605] colheitas/concelho.

No período 2011-2016, em 4930 colheitas de mosquitos adultos foram capturados 66 739 mosquitos e em 8112 colheitas de imaturos foram recolhidos 137 989 larvas e pupas de mosquito.

3.1.2. Pontos de Entrada

O Regulamento Sanitário Internacional (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. A vigilância entomológica de fronteiras é também particularmente importante quando já

há dispersão de espécies invasoras em países vizinhos.

A metodologia mais adequada, sugerida pela OMS e Centro Europeu de Prevenção e Controlo das Doenças (ECDC, na sigla em inglês), para vigilância dos Pontos de Entrada (POE – *point of entry*) é a utilização de *ovitrap*s (criadouros artificiais para oviposição), para colheita de estádios imaturos de mosquitos. As *ovitrap*s são particularmente úteis na detecção precoce de novas introduções/infestações de mosquitos com origem em atividades comerciais. A vigilância nestes locais deve ser realizada durante todo o ano.

No âmbito do REVIVE em 2017 a vigilância em POEs foi realizada em cinco aeroportos, um aeródromo, 12 portos e três regiões de fronteira.

A vigilância em aeroportos foi realizada em quatro aeroportos internacionais, Faro, Lisboa,

Porto e Funchal, e no aeroporto de Beja e no aeródromo de Tires.

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

A vigilância em zonas de fronteira foi realizada em Alcoutim e Castro Marim (Algarve), e em Barrancos, (Alentejo).

Em 2017 a vigilância em POEs foi feita recorrendo, sobretudo, à colheita de estádios imaturos em *ovitrap*s ou criadouros naturais (1388 prospeções) e de mosquitos no estádio adultos (724 armadilhas/noite) com 3050 mosquitos identificados nestes locais.

Nos POEs, em 2017, foram identificadas nove espécies de mosquitos ([Quadro 1](#)).

Quadro 1: Espécies identificadas em portos, aeroportos e zonas de fronteira

Pontos de Entrada	Prospeções Imaturos/ Colheitas Adultos	<i>Aedes aegypti</i>	<i>Anopheles maculipennis</i> s.l.	<i>Culiseta longiareolata</i>	<i>Culex laticinctus</i>	<i>Culex pipiens</i>	<i>Culex theileri</i>	<i>Ochlerotatus caspius</i>	<i>Ochlerotatus detritus</i> s.l.	<i>Ochlerotatus geniculatus</i>
Aeroportos										
Beja	111/22			X		X	X			X
Faro	342/13			X	X	X		X	X	
Lisboa	6/17		X	X		X				
Madeira	4/187	X								
Porto	22/27			X		X				
Aeródromo										
Tires	1/7			X		X				
Portos marítimos										
Aveiro	5/20			X		X				
Caniçal	0/130					X				
Faro	63/0									
Figueira da Foz	6/18			X		X	X	X		
Funchal	38/188	X		X		X				
Leixões	14/32			X		X				
Lisboa	48/0			X		X				
Portimão	43/12					X		X		
Setúbal	355/3			X		X				
Sines	97/11			X		X		X		
Viana do Castelo	20/31			X		X				
V. R. de Stº António	75/0			X		X				
Fronteiras										
Alcoutim	105/0			X	X	X				
Barrancos	9/6				X	X				
Castro Marim	24/0									

Na Madeira foi identificada a espécie exótica/invasora *Aedes aegypti* no aeroporto e 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 2017 foram identificados mosquitos adultos e imaturos de 20 espécies nos laboratórios do CEVDI/INSA.

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

A espécie exótica/invasora *Aedes aegypti* foi identificada na ilha da Madeira onde está registada a sua presença desde 2005¹³.

Em setembro de 2017, a espécie invasora *Aedes albopictus* foi identificada pela primeira vez em Portugal no âmbito do REVIVE. *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 ornamentais¹⁴. Na Europa a primeira deteção deste mosquito ocorreu na Albânia em 1979 e

atualmente encontra-se em dispersão em vários países europeus¹⁵.

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*^{16,17}.

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 2017 e no total de 2011 a 2016.

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 algeriensis*, *An. cinereus*, *An. claviger*, *An. eatoni*, *An. plumbeus*, *Coquilletidea richiardii*, *Culiseta annulata*, *Culex hortensis*, *Cx. impudicus*, *Cx. laticinctus*, *Cx. mimeticus*, *Cx. modestus*, *Cx. territans*, *Ochlerotatus berlandi*, *Oc. detritus*, *Oc. geniculatus* e *Uranotaenia unguiculata*.

-
13. Margarita, Y.; Santos Grácio, A.J.; Lencastre, I.; Silva, A.C.; Novo, T.; Sousa, C. (First record of *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) in Madeira Island - Portugal) (Portuguese, English abstract). *Acta Parasitológica Portuguesa* 2006, 13, 59–61.
 14. Benedict, M.Q.; Levine, R.S.; Hawley, W.A.; Lounibos, L.P. Spread of the tiger: global risk of invasion by the mosquito *Aedes albopictus*. *Vector Borne Zoonotic Dis* 2007, 7, 76–85.
 15. 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
 16. Calba C., Guerbois-Galla M., Franke F., Jeannin C., Auzet-Caillaud M., Grard G., Pigaglio L., Decoppet A., Weicherding J., Savail M.C., Munoz-Riviero M., Chaud P., Cadiou B., Ramalli L., Fournier P., Noël H., De Lamballerie X., Paty M.C., Leparc-Goffart I. Preliminary report of an autochthonous chikungunya outbreak in France, July to September 2017. *Euro Surveill.* 2017 Sep; 22 (39).
 17. 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.

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 2017 e os da direita ao total das colheitas de 2011 a 2016.

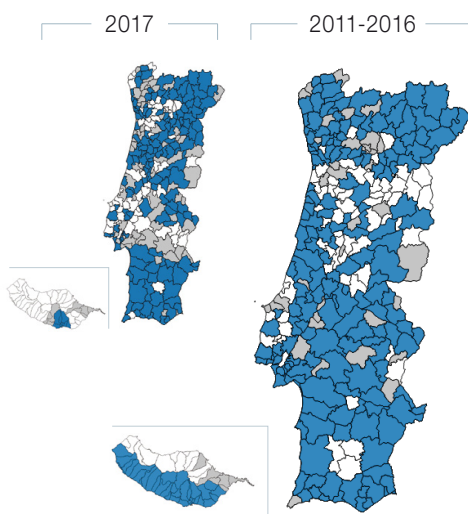


Figura 3: Distribuição geográfica de *Culex pipiens*

Culex (Culex) pipiens Linnaeus, 1758

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, apresentando-se muito poluídas e ricas em matéria orgânica ou límpidas. É uma espécie abundante durante o verão e outono, iniciando-se a atividade dos adultos na primavera. As fêmeas invernam abrigadas em interiores de habitações nos lugares mais escuros e em caves naturais. É uma espécie considerada primariamente ornitófila, embora esteja demonstrado que se alimente de outros vertebrados de sangue quente, incluindo humanos.

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

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

A abundância relativa de *Cx. pipiens* determinada no REVIVE 2017 foi de 23,2% em mosquitos adultos e de 40,3% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2016 foi de 36% em adultos e 43% em imaturos.

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

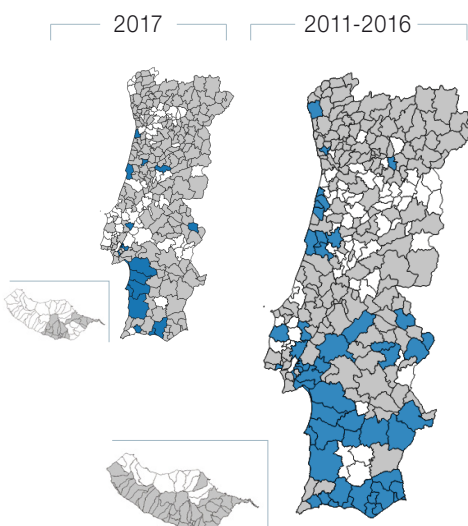


Figura 4: Distribuição geográfica de *Ochlerotatus caspius*

Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius Pallas, 1771

Ochlerotatus caspius é uma espécie amplamente distribuída na região Paleártica.

Ochlerotatus caspius é um mosquito halofílico 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, invernando no estágio de ovo. As fêmeas são extremamente agressivas, picando todos os vertebrados de sangue quente, incluindo humanos, principalmente no exterior. Pode entrar nas habitações próximas dos locais dos criadouros.

Ochlerotatus caspius é considerado um mosquito praga muito antropofílico e vetor do vírus da mixomatose e do arbovírus Tahyna. Pode ser 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 julho.

A abundância relativa de *Oc. caspius* determinada no REVIVE 2017 foi de 36,5% em mosquitos adultos e 0,0% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2016 foi de 30% mosquitos *Oc. caspius* adultos e 0,1% em imaturos.

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

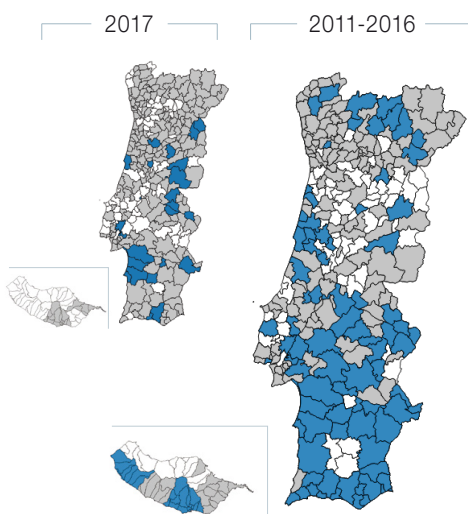


Figura 5: Distribuição geográfica de *Culex theileri*

Culex (Culex) theileri Theobald, 1903

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 hibernando 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 acentuada nas colheitas de adultos realizadas em julho.

A abundância relativa de *Cx. theileri* determinada no REVIVE 2017 foi de 17,2% em mosquitos adultos e de 0,0% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2016 foi de 24% em mosquitos adultos e 0,6% em 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.

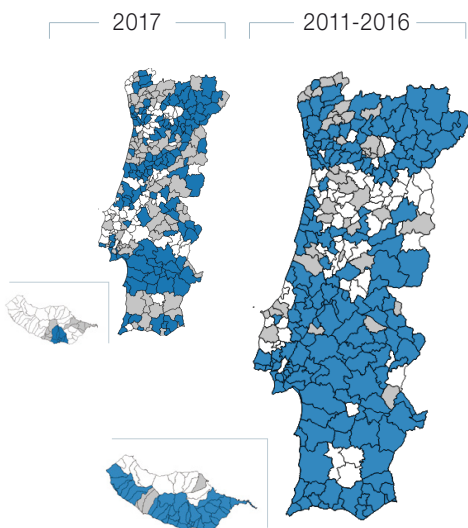


Figura 6: Distribuição geográfica de *Culiseta longiareolata*

Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata Macquart, 1838

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

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

Os adultos, de maiores dimensões do que outras espécies comuns, estão presentes durante todo o ano, com máxima densidade na primavera e verão. Inverna na forma de larva nas regiões temperadas e de fêmea nas regiões frias. As fêmeas picam mais frequentemente aves, ocorrendo, raramente, refeições de sangue em humanos. Ocasionalmente podem entrar em casas e estábulos. É um mosquito 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 2017 foi de 3,2% em mosquitos adultos e de 52,1% em imaturos.

A abundância na amostragem REVIVE 2011-2016 foi de 3% em mosquitos adultos e 45% 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.

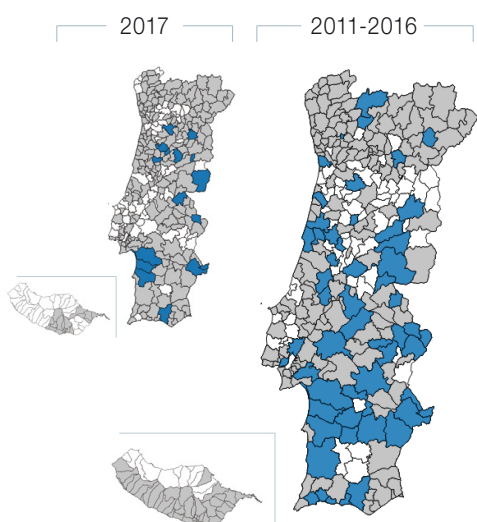


Figura 7: Distribuição geográfica de *Culex perexiguus*

Culex (Culex) perexiguus Theobald, 1903

Culex (Culex) univittatus Theobald, 1901

Culex perexiguus pertence ao sub-grupo de espécies *Univittatus* que inclui quatro espécies morfológicamente idênticas em todos os estágios, nomeadamente *Cx. univittatus*.

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

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

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

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

No REVIVE 2011-2016, os mosquitos deste sub-grupo foram identificados como *Cx. perexiguus*. Evidências recentes da presença de *Cx. univittatus*

sugeriram a introdução da nomenclatura *Cx. univittatus* sensu latu para a identificação destes mosquitos nos relatórios REVIVE 2017.

Esta espécie foi identificada de junho a outubro, com uma subida acentuada nas colheitas de adultos realizadas em julho e outubro.

A abundância relativa de *Cx. univittatus* determinada nas colheitas REVIVE em 2017 em mosquitos adultos foi de 14,2% e de 2% no período de 2011 a 2016.

A abundância determinada para os mosquitos imaturos foi inferior a 0,1% em ambos os períodos.

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.

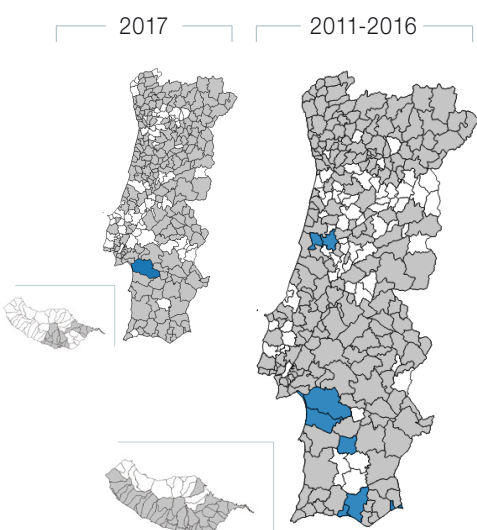


Figura 8: Distribuição geográfica de *Culex modestus*

Culex (Barraudius) modestus modestus Ficalbi, 1890

Culex modestus é uma espécie Paleártica distribuída por toda a Europa, excepto na Escandinávia e região Báltica. Em Portugal, tem sido frequentemente encontrada 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 semipermanentes, como campos de arroz e canais de irrigação e podem ser de água doce ou salina até 2 g/L.

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

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

Em 2017 foi apenas identificado um exemplar adulto colhido na região do Alentejo.

Em 2015 e 2016 esta espécie não foi identificada no âmbito do REVIVE.

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

A abundância relativa de *Cx. modestus* determinada no âmbito do REVIVE de 2011 a 2016 foi de 0,2% em mosquitos adultos. Em imaturos foi apenas identificado um espécime.

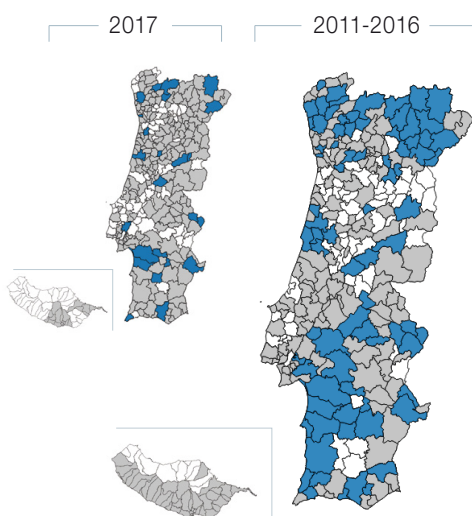


Figura 9: Distribuição geográfica de *Anopheles maculipennis* s.l.

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

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

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

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

Anopheles atroparvus é uma espécie zoofílica, normalmente associada a animais domésticos ou de criação, encontrando-se em elevado número em abrigos animais fechados, como coelheiras, pocilgas e estábulos. É geralmente nestes locais 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 2015 e no total 2011-2015 foi de 1% em mosquitos adultos e de 0,5% em imaturos.

A abundância relativa de *An. maculipennis* s.l. determinada no REVIVE 2017 foi de 3,3% em mosquitos adultos e 0,1% em imaturos.

Em 2011-2016 foram determinadas abundâncias de 1% 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.

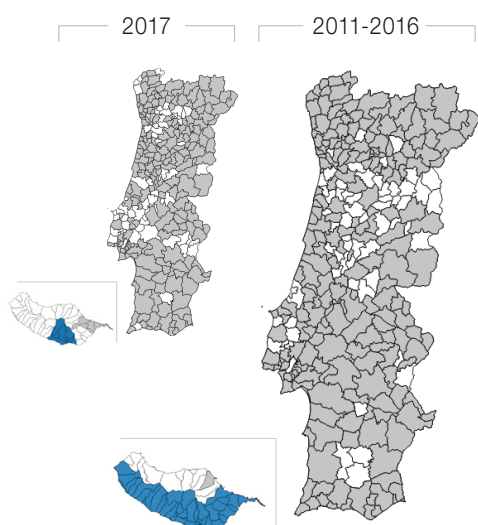


Figura 10: Distribuição geográfica de *Aedes aegypti*

Aedes (Stegomyia) aegypti Linnaeus, 1762

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 ativas ao entardecer.

Em Portugal *Ae. aegypti* esteve presente até à década de 50, a partir da qual não foi mais detetada no continente. Pensa-se que tenha sido erradicada na campanha de luta contra a malária que decorreu na primeira metade do século XX, quando foi utilizado DDT no combate ao vetor da malária, *Anopheles atroparvus*.

Em 2005 *Ae. aegypti* foi detetado na freguesia de Santa Luzia, Funchal, Madeira. 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 filaríase canina.

A abundância relativa de *Ae. aegypti* determinada no REVIVE 2017 nas colheitas recebida da Madeira foi de 72,3% em mosquitos adultos e de 15,1% em imaturos.

A abundância relativa desta espécie nas amostragens recebidas no REVIVE 2011-2016 da Madeira foi de 78% de adultos e 60% de imaturos.

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

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

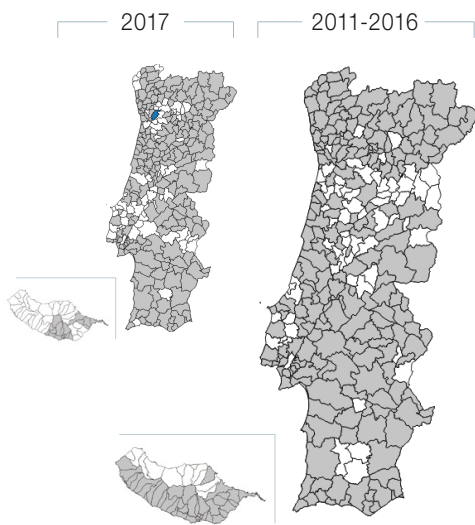


Figura 11: Distribuição geográfica de *Aedes albopictus*

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

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.

Atualmente encontra-se em dispersão em vários países europeus, tendo sido detetado em 25 e encontrando-se estabelecido em 19. O mais recente registo deste mosquito na Península Ibérica foi em 2015, na região de Sevilha, sul de Espanha e em 2017, na área metropolitana do Porto, norte de Portugal.

Os mosquitos *Ae. albopictus* entram em diapausa na fase embrionária e ovo quando a média da temperatura mínima mensal é inferior a 10°C. É na fase

de ovo que o mosquito inverte na Europa. As larvas e mosquitos adultos são encontrados de abril/maio a novembro. Os ovos são colocados acima da linha da água, preferencialmente num substrato escuro e rugoso. Morfologicamente são semelhantes aos ovos da espécie *Ae. aegypti*.

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

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

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

Aedes albopictus é uma espécie importante em saúde pública por ser vetor de vírus e parasitas causadores de doença, nomeadamente chikungunya, dengue, febre-amarela, zika, encefalite japonesa e dirofilária. 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.

As abundâncias relativas determinadas foram de 0,6% em estágio adulto e 0,2% em mosquitos imaturos.

3.3. Pesquisa de agentes patogénicos

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

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

Cerca de 25% dos mosquitos adultos *Aedes aegypti* provenientes da Madeira em 2017 e 100% de *Ae. albopictus* provenientes do Norte 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 estádio de ovo da Madeira foram colocados a eclodir e posteriormente analisados na forma de adulto.

Em 2017 no total foram pesquisados para a presença de flavivírus 2562 mosquitos de sete espécies.

Em quatro amostras de *Aedes aegypti*, colhidos no Funchal e Câmara de Lobos, na Madeira e em uma amostra de *Ae. albopictus* colhida em Penafiel, foram identificados flavivírus específicos de inseto (ISFs).

Os ISFs representam um subgrupo de flavivírus com uma elevada diversidade genética. Até ao momento apenas foram isolados ou detetados em insetos, apresentando incapacidade ou dificuldade 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*¹⁸. 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 em 2010, 2013, 2014, 2016 e 2017, e *Ae. albopictus* em Penafiel, no Norte em 2017), *Culex* (*Cx. theileri* em Lisboa e Vale do Tejo em 2008, e no Alentejo em 2009 e 2010) e *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus caspius* no Algarve, 2008 e 2016).

No âmbito do REVIVE em 2017, assim como no período 2011-2016, não foram identificados flavivírus patogénicos para o Homem.

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

4. Conclusões

Em 2017 foram realizadas, entre maio e outubro, 1865 colheitas de culicídeos adultos e 2281 de imaturos em 216 concelhos de Portugal Continental e Madeira.

A vigilância em Pontos de Entrada foi realizada de janeiro a dezembro em quatro aeroportos internacionais (Lisboa, Porto, Faro e Funchal), aeroporto de Beja, aeródromo de Tires, em doze portos e em três zonas de fronteira em 724 colheitas de culicídeos adultos e em *ovitrap*s vigiadas 1388 vezes.

Em 39 543 mosquitos coletados, 10 836 adultos e 28 707 imaturos, foram identificadas 20 espécies de mosquitos, entre elas duas espécies exóticas/invasoras, nomeadamente *Aedes aegypti* na Madeira, e *Ae. albopictus* identificado, no âmbito do REVIVE, em território nacional pela primeira vez em 2017.

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*, recentemente detetada na região norte do País, representa outro fator de risco, apesar das evidências mostrarem uma distribuição limitada e de ter sido introduzida recentemente. A vigilância desta espécie deve ser mantida durante o ano 2018 de modo a compreender o fenómeno de estabelecimento.

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

Na pesquisa de flavivírus não foram identificados vírus patogénicos.

Desde o início do programa REVIVE foram colhidos e identificados 348 473 espécimes de mosquitos em 226 concelhos de Portugal Continental e Madeira.

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

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

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

REVIVE 2017

Ixodídeos



DGS – Divisão de Saúde Ambiental

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

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

DRS – Direção Regional da Saúde dos Açores

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

Maria Margarida Santos-Silva

Ana Sofia Santos

Isabel Lopes de Carvalho

Rita de Sousa

Hugo Osório

Maria João Alves

Maria Sofia Nuncio



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 realizam a sua alimentação.

Atualmente conhecem-se 889 espécies de carrças que se subdividem em duas famílias principais: Ixodidae e Argasidae. A família mais importante, no que diz respeito à transmissão de agentes infecciosos, é a família Ixodidae. Em Portugal conhecem-se 22 espécies de carrças desta família e das doenças mais importantes causadas por agentes transmitidos por

estas salientam-se a febre escaro nodular e a borreliose de Lyme.

Ciclo de vida das carrças

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

A maior parte das espécies demora vários dias a completar a refeição sanguínea, em média 2-5 dias nas larvas, 3-5 dias nas ninfas e 7-14 dias no caso dos adultos. Os machos podem realizar

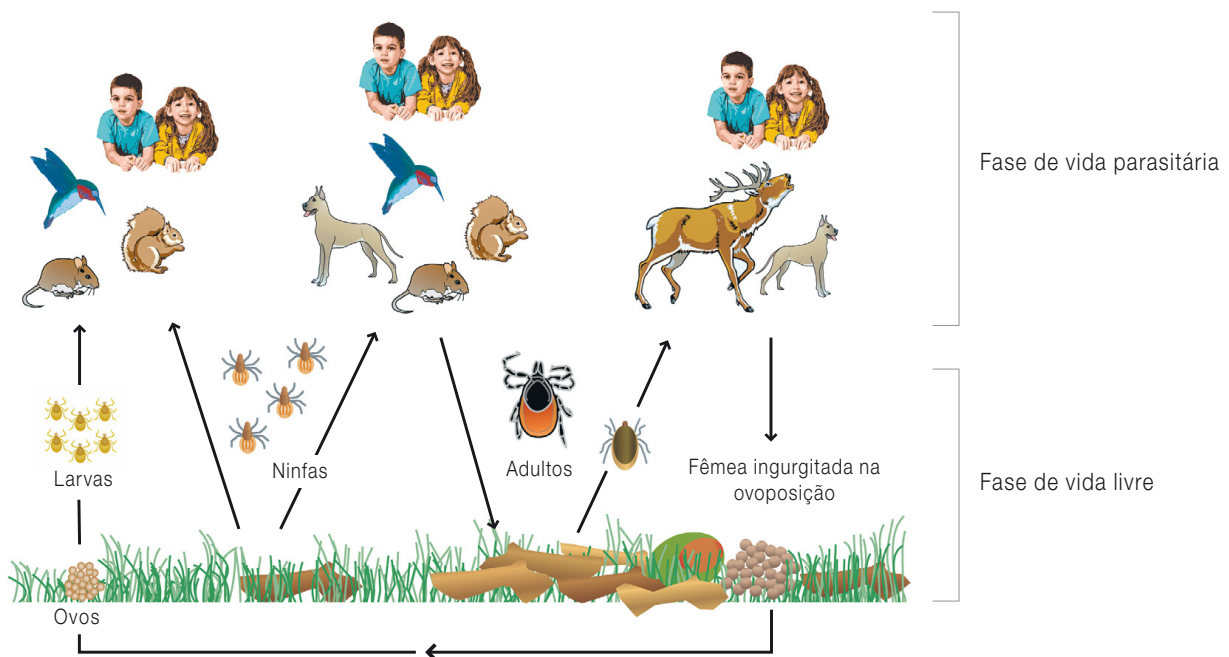


Figura 12. Ciclo de vida dos ixodídeos

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

uma pequena ingestão de sangue para terminar a espermatogénese, mas não necessitam de 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 algumas centenas a milhares de ovos, consoante a espécie. O número de ovos pode atingir os 20 000 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 e no interior das tocas ou dos ninhos dos animais que parasitam. Quando a postura termina a fêmea morre.

Como artrópodes hematófagos estritos, os ixodídeos são vetores de agentes, tais como vírus, bactérias e protozoários com implicação em saúde pública e sanidade 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, ingerindo sempre uma quantidade considerável (comparativamente com as suas dimensões) de cada hospedeiro;
- A ingurgitação demora vários dias a completar-se, permitindo um contacto prolongado com o hospedeiro;
- Em algumas associações ixodídeo/agente infeccioso é possível que ocorra a invasão do sistema reprodutor, permitindo assim a transmissão da infeção à progenitura (transmissão transovarial). A percentagem de fêmeas transmitindo um agente transovaricamente e a percentagem da geração seguinte que eclode já infectada depende do grau de infeção dos tecidos do ovário e das células germinativas e pode ser muito importante para a manutenção de microrganismos na natureza;
- A metamorfose não envolve a regeneração total de cada órgão, pelo que os microrganismos podem sobreviver em alguns órgãos após a muda (transmissão transtadial);
- Pelo menos um dos estádios dos ixodídeos possui um tempo de vida longo, pelo que os microrganismos podem sobreviver durante largos períodos, mesmo em condições climáticas adversas;
- O sistema sensorial é extremamente bem desenvolvido, o que permite aos ixodídeos detetar o gás carbónico no ambiente. Assim, eles concentram-se perto dos locais habituais de passagem dos animais aumentando as suas hipóteses de encontrar um hospedeiro adequado.

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

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

A lista atualizada de espécies de carraças presentes em Portugal engloba 22 espécies: *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776), *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794), *Haemaphysalis hispanica* (Gil Collado, 1938), *Haemaphysalis inermis* (Birula, 1895), *Haemaphysalis punctata* (Canestrini & Fanzago, 1878), *Hyalomma lusitanicum* (Koch, 1844), *Hyalomma marginatum* (Koch, 1844), *Ixodes acuminatus* (Neumann, 1901), *Ixodes arboricola* (Schulze & Schlottke, 1930), *Ixodes bivari* (Dias, 1990), *Ixodes canisuga* (Johnston, 1849), *Ixodes frontalis* (Panzer, 1798), *Ixodes hexagonus* (Leach, 1815), *Ixodes inopinatus* (Estrada-Peña, Nava & Petney, 2014), *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758), *Ixodes simplex* (Neumann, 1906), *Ixodes ventalloi* (Gil

Collado, 1936), *Ixodes vespertilionis* (Koch, 1844), *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (Say, 1821), *Rhipicephalus bursa* (Canestrini & Fanzago, 1878), *Rhipicephalus pusillus* (Gil Collado, 1938) e *Rhipicephalus sanguineus* s.l. (Latreille, 1806).

As doenças associadas a carraças constituem um problema em saúde pública humana e animal, não só pela gravidade de algumas patologias, como pelo facto de muitas vezes surgirem com carácter epidémico, podendo ocasionar surtos, caso não sejam implementadas medidas de controlo (Quadro 2).

Em Portugal, e na bacia do mediterrâneo, estão identificadas algumas destas doenças¹⁹.

Em Portugal as duas espécies de carraças mais importantes em termos de saúde pública são *Rhipicephalus sanguineus*, vetor da febre escaro-nodular e *Ixodes ricinus*, vetor da borreliose de Lyme.

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

19. Santos-Silva MM, Santos AS, Formosinho P, Bacellar F. 2006. Carraças associadas a patologias infecciosas em Portugal. Acta Méd Port, 19, 39-48.

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>	Anaplasmose humana	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventalloi</i>
<i>Babesia divergens</i>	Babesiose	<i>Ixodes spp.</i>
<i>B. afzelii</i>	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.s.		
<i>B. bissettii</i>		
<i>B. garinii</i>		
<i>B. lusitaniae</i>		
<i>B. spielmanii</i>		
<i>B. turdi</i>	–	
<i>B. valaisiana</i>		
<i>Coxiella burnetii</i>	Febre Q	Várias espécies
<i>Francisella tularensis</i>	Tularemia	Várias entre as quais <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Dermacentor reticulatus</i>
<i>Rickettsia aeschlimannii</i>	Sem denominação	<i>Hyalomma marginatum</i>
<i>R. conorii</i>	Febre escaro-nodular	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
<i>R. helvetica</i>	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>R. massiliae</i>	Sem denominação	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
<i>R. monacensis</i>	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>R. sibirica mongolitimonae</i>	LAR*	<i>Hyalomma sp.</i> , <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 marginatum</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i> , <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Dermacentor spp.</i> , <i>Rhipicephalus spp.</i>
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*

vetor se mantenha ativo todo o ano e possa transmitir o agente mesmo fora desta época.

A FEN é uma doença endémica em Portugal e caracteriza-se clinicamente como uma doença exantemática, com um processo de vasculite generalizado. O diagnóstico da FEN é habitualmente clínico, contudo em alguns casos a confirmação laboratorial é essencial no diagnóstico diferencial de outras infeções. O diag-

nóstico 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. Bragança é o distrito com maior número de casos por habitante (62,5/10⁵ hab) seguido pelo distrito de Beja^{20,21}. A FEN é uma doença com uma distribuição homogénea relativamente aos sexos e o grupo etário mais afectado é o dos 1-4 anos de idade. Apesar de ser uma doença de declaração obrigatória, continua-se a subestimar a sua verdadeira incidência devido à elevada subnotificação.

Paralelamente à febre escaro-nodular de salientar ainda a existência de outras duas rickettsioses como a LAR causada por *R. sibirica mongolitimonae* e a TIBOLA causada *R. slovacica*, ambas com expressão em doentes Portugueses. De salientar que as outras espécies de *Rickettsia* referidas no quadro foram detetadas apenas em ixodídeos no nosso País, e a nível europeu existem muito poucos casos humanos descritos²².

Borreliose de Lyme

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

Esta doença tem uma distribuição mundial e é causada por espiroquetas do complexo *B. burgdorferi* sensu lato (s.l.), que são transmitidas por carraças antropofílicas do género *Ixodes*. Atualmente já se encontram descritas 20 genoespécies do complexo *B. burgdorferi* s.l. em todo o mundo, sendo que em Portugal já foram detetadas seis. A mais prevalente é sem dúvida *B. lusitaniae* isolada pela primeira vez no CEVDI/INSA a partir de *I. ricinus* colhidos em Águas de Moura²³. Alguns estudos demonstraram que esta espécie é patogénica para o Homem^{24,25}. No nosso País, apesar de já terem sido detetadas borrelíias em outras espécies de ixodídeos, *I. ricinus* é a única espécie de carraça com competência vetorial comprovada para transmitir *B. burgdorferi* s.l..

Antes de o ixodídeo iniciar a refeição de sangue, as borrelíias encontram-se restritas à área do intestino, nas microvilosidades e no epitélio. Du-

20. Sousa R, Nobrega SD, Bacellar F & Torgal J. Sobre a realidade epidemiológica da febre escaro-nodular em Portugal. Acta Méd. Portuguesa, 2003. 16, 430-438.
21. de Sousa R, Nóbrega SD, Bacellar F, Torgal J. Mediterranean spotted fever in Portugal: risk factors for fatal outcome in 105 hospitalized patients. Ann N Y Acad Sci. 2003 Jun;990:285-94.
22. de Sousa R, Pereira BI, Nazareth C, Cabral S, Ventura C, Crespo P, Marques N, da Cunha S. Rickettsia slovacica infection in humans, Portugal. Emerg Infect Dis. 2013 Oct;19(10):1627-9
23. Nuncio MS; Péter O; Alves MJ, Bacellar F e Filipe AR. Isolamento e caracterização de borrelíias de Ixodes ricinus L. em Portugal. Rev. Port. Doenç. Infec. 1992; 16(3): 175-179.
24. 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.
25. 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.

rante 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 borrelíias só passa para o sangue do hospedeiro ao fim de 48 h. Qualquer dos estádios (larva, ninfa e adulto) pode transmitir o agente etiológico ao homem. O estágio ninfal parece ser o mais perigoso uma vez que como possui menores dimensões torna-se mais difícil de ser detetado. Estas bactérias já foram isoladas a partir de várias espécies de mamíferos domésticos e silvestres, de espécies de aves e de répteis²⁶⁻²⁸. Todos eles demonstram ser reservatórios competentes, dependendo da genoespécie de borrelíia em questão.

-
26. 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.
 27. 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.
 28. Norte AC, Alves da Silva A, Alves J, da Silva LP, Nuncio MS, Escudero R, Anda P, Ramos JA, Lopes de Carvalho I. The importance of lizards and small mammals as reservoirs for *Borrelia lusitaniae* in Portugal. *Environ Microbiol Rep*. 2015 Apr; 7(2):188-93. doi: 10.1111/1758-2229.12218.

2. Metodologias REVIVE

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

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

Colheita de carrças em fase de vida livre (vegetação)

Este processo abrangeu habitats onde havia a possibilidade de se encontrar carrças. A colheita das carrças 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 carrças 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 carrças até chegarem ao laboratório.

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

A colheita e remoção de carrças foi realizada em diferentes hospedeiros e com o auxílio de pinças ou manualmente. Para maximizar este tipo de colheita, foi sugerido às ARS's 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 carrça, 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 carrças da mesma colheita, espécie e estado evolutivo. Este método foi utilizado para as carrças colhidas da vegetação ou de hospedeiros-animais. As carrças 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 carrças 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 responsáveis do REVIVE em cada região 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.

Em abril de cada ano é organizado o *Workshop* REVIVE, com a participação de técnicos e responsáveis das ARS's, INSA e DGS. No *workshop* é apresentada uma publicação REVIVE nacional que fica disponível em acesso aberto em www.insa.pt.

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

Formação

A formação é da responsabilidade dos investigadores do CEVDI/INSA que preparam um "Manual REVIVE", revisto periodicamente, para distribuição aos formandos. As ações de formação, com duração de um dia, são destinadas aos colaboradores REVIVE. Na formação pretende-se des-

tacar a importância da vigilância de vetores 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 ações de formação REVIVE – Carraças ocorreram anualmente de 2011 a 2015 (1.º protocolo) e bienalmente desde 2016 (2.º protocolo) tendo contado no total com a participação de 156 formandos.

As próximas ações de formação vão decorrer em maio de 2018 (informação disponível em www.insa.pt).

3. Resultados REVIVE 2017

3.1. Esforço de Captura

As colheitas de carraças realizadas em 171 concelhos de cinco Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, decorreram entre janeiro e dezembro de 2017 (Figura 13).

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram selecionados pelas ARS's, 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 61 colheitas (Figura 12). No REVIVE 2017 o número total de colheitas (n=1277) diminuiu comparativamente com o ano anterior (n=1438).

Das 1277 colheitas realizadas, 429 foram feitas no Homem, 438 no cão, 119 em outros animais e 291 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 e no cão diminuíram 10% e 16%, respectivamente. Em outros animais aumentaram 29% e na fase de vida livre diminuíram 16%. Por área rastreada, houve também um aumento no número de concelhos envolvidos nas colheitas (de 161 em 2016 para 171 em 2017).

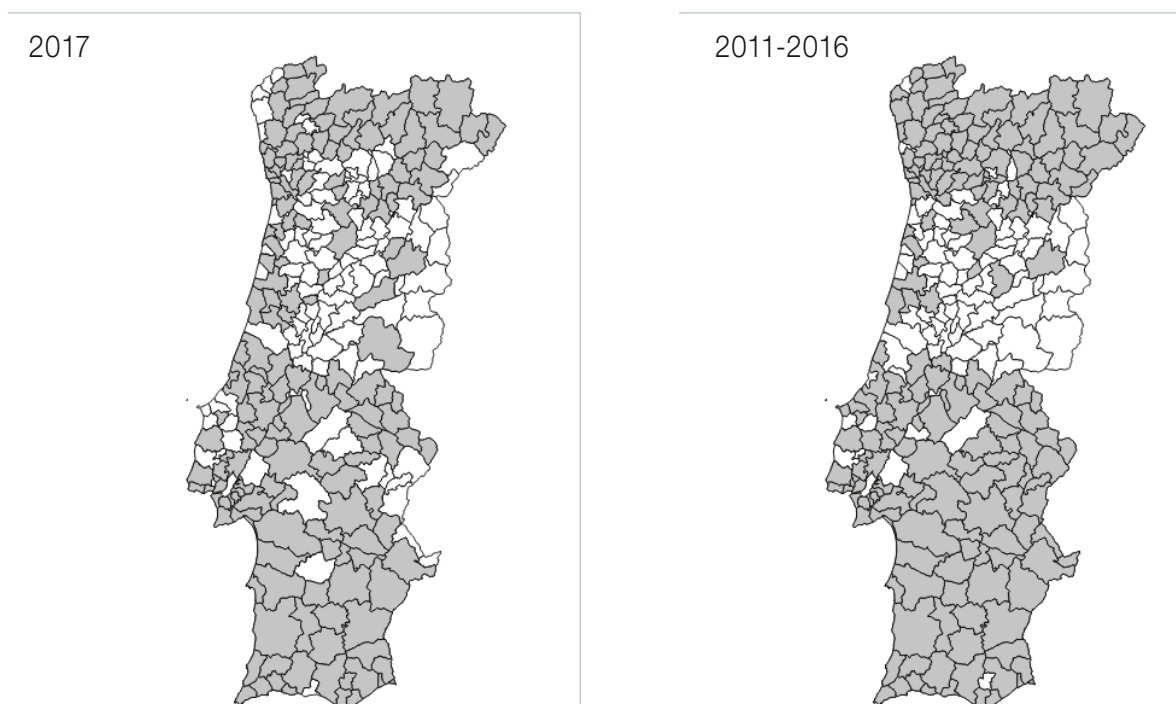


Figura 13: Concelhos onde foram realizadas colheitas em 2017 e em 2011-2016.

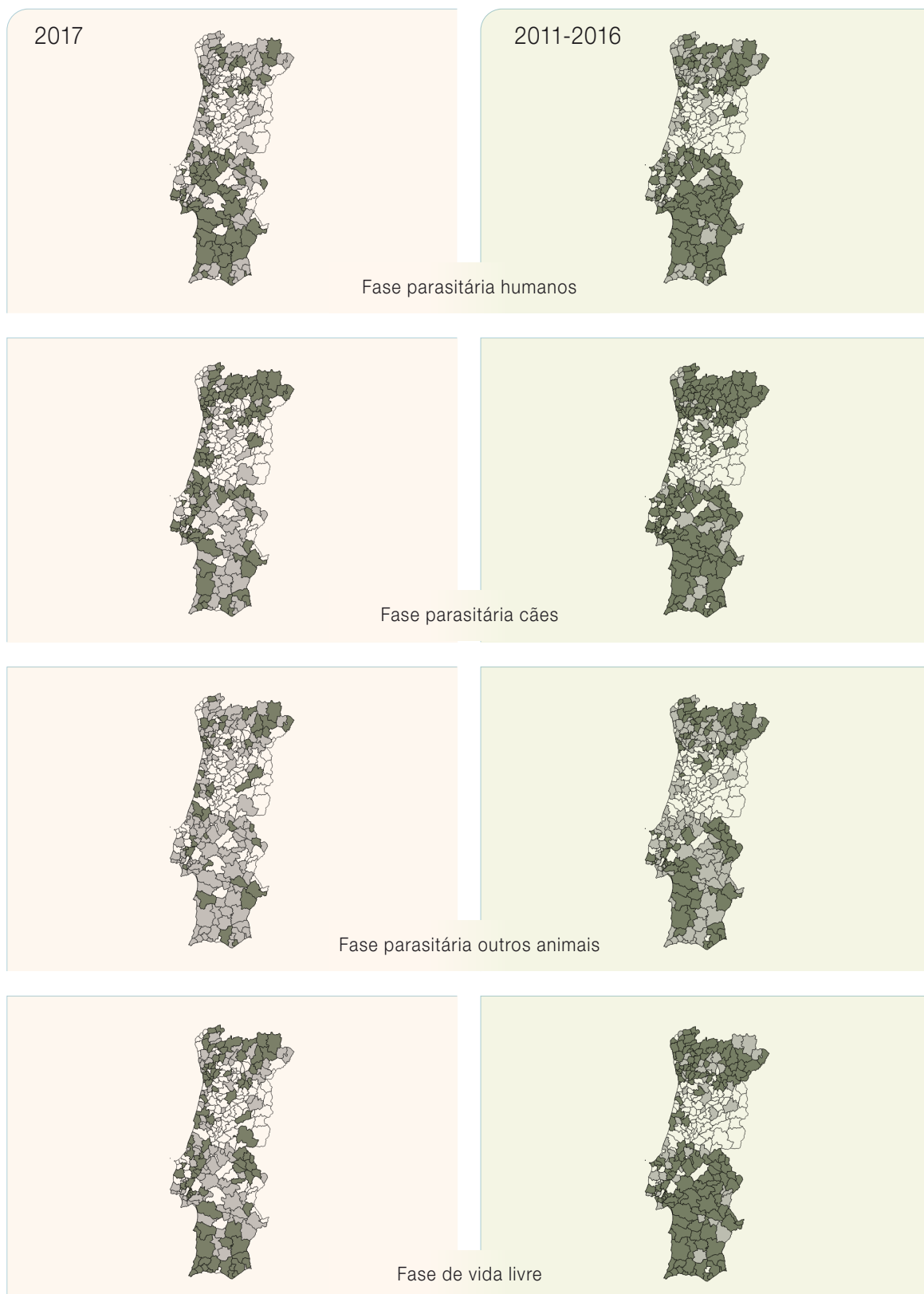


Figura 14: Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre.

3.1.1. Carraças em fase parasitária

3.1.1.1. Homem

No REVIVE 2017 foram identificadas a parasitar o Homem 11 espécies ixodológicas, nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as 10 identificadas no REVIVE 2016.

No total foram removidos 460 ixodídeos de humanos em 2017.

Com a exceção de *Ixodes hexagonus*, todas as outras espécies 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, pertencente à espécie *I. ricinus* e detetado 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.

3.1.1.2. Animais

Em 2017 foram identificadas a parasitar animais domésticos ou silváticos nove espécies ixodológicas, nomeadamente *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, menos uma espécie em relação às 10 identificadas no REVIVE 2016.

Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas a parasitar animais em Portugal Continental.

3.1.2. Carraças em fase de vida livre

No ano de 2017 foram identificadas na fase de vida livre 10 espécies ixodológicas, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *I. ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as oito identificadas em 2016. De realçar, que foi capturado pela primeira vez no âmbito do REVIVE e na fase de vida livre, a espécie *Ixodes frontalis*.

Do total de espécies capturadas na fase de vida livre verificou-se uma diminuição de 47% relativamente ao ano de 2016. Todas as espécies com a exceção de *I. hexagonus* já tinham sido anteriormente identificadas na vegetação em Portugal Continental.

3.2. Espécies identificadas

Os ixodídeos identificados durante o ano de 2017 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 vetores de agentes patogénicos para o Homem (*R. sanguineus*, *I. ricinus*, *D. marginatus*, *D. reticulatus*, *H. lusitanicum* e *H. marginatum*). Os mapas representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas, a azul os concelhos onde foram identificadas as espécies e a branco as áreas onde não foram realizadas colheitas. Para cada espécie foram elaborados dois mapas, o primeiro diz respeito às colheitas realizadas no ano 2017 e o segundo representando os dados acumulados no âmbito do REVIVE – Carraças entre 2011 e 2016, com o objetivo de permitir identificar mais facilmente as tendências detetadas em termos de distribuição geográfica.

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

Para além das espécies ixodológicas detetadas com abundâncias relativas inferiores a 1% em 2017 (*Haemaphysalis punctata*, *Ixodes frontalis* e *I. ventalloi*), nos anos anteriores foram ainda identificadas outras espécies também

com abundâncias relativas inferiores a 1%, nomeadamente *Amblyomma americanum*, *Ixodes canisuga*, *I. hexagonus*, *Rhipicephalus annulatus* e *R. pusillus*. As abundâncias inferiores a 1% determinadas no âmbito do REVIVE para estas espécies podem refletir a verdadeira abundância de algumas espécies e/ou resultar do enviesamento das capturas, uma vez que algumas destas espécies apresentam especificidade parasitária para alguns animais silváticos e períodos de atividade em épocas em que as colheitas na vegetação foram reduzidas ou mesmo inexistentes. Apesar de apresentarem abundância relativa reduzida, são espécies que podem também desempenhar um papel importante em saúde pública, como por exemplo, *R. pusillus* que já foi identificado como vetor de *Rickettsia sibirica mongolitimonae*, o agente etiológico de LAR.

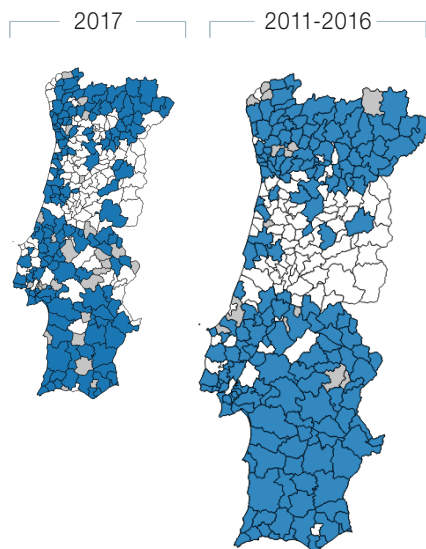


Figura 15: Distribuição geográfica de *Rhipicephalus sanguineus*

Rhipicephalus sanguineus

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

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

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

Em 2017, das colheitas realizadas no âmbito do REVIVE, *R. sanguineus* foi a espécie que apresentou maior abundância relativa (78,0%). No âmbito do REVIVE 2011-2016, a abundância relativa foi semelhante (78,2%). Os exemplares desta espécie, na fase de vida livre, foram capturados até uma altitude máxima de 999 m, sendo que a maioria (91%) foi capturada a altitudes inferiores a 799 m.

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

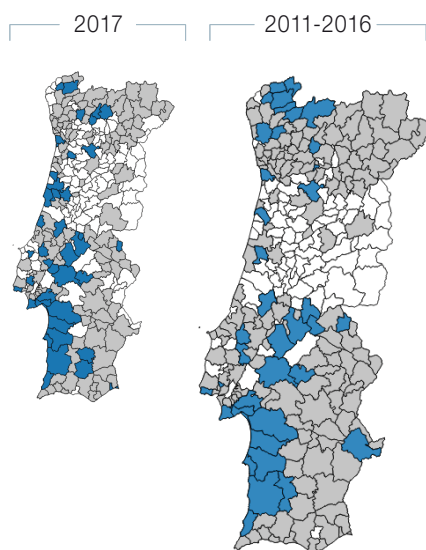


Figura 16: Distribuição geográfica de *Ixodes ricinus*

Ixodes ricinus

Ixodes ricinus apresenta uma distribuição geográfica que inclui Europa, Norte de África e 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 lacerídeos, sendo de todas as espécies nacionais a que exibe uma antropofagia mais marcada, aparecendo com muita frequência a parasitar o Homem durante os meses mais frios.

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

Em termos nacionais já foi assinalada em todo o território.

Em 2017, no âmbito das colheitas realizadas no projeto REVIVE, *I. ricinus* apresentou uma abundância relativa de 5,4%, superior ao valor da abundância

relativa desta espécie no âmbito do REVIVE 2011-2016 (2%). Dadas as características antropofílicas desta espécie, este aumento está relacionado com o aumento da colheita de ixodídeos no Homem. Na fase de vida livre, não existem 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* sensu lato, 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.

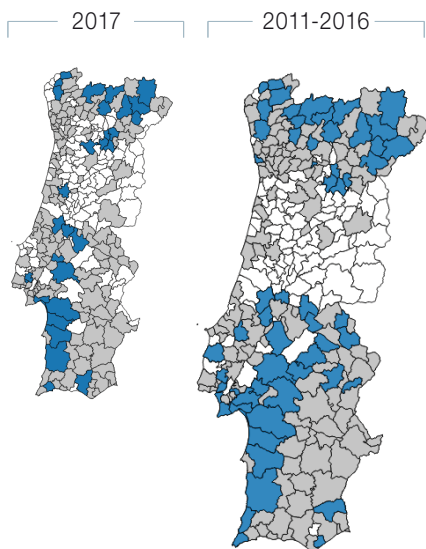


Figura 17: Distribuição geográfica de *Dermacentor marginatus*

Dermacentor marginatus

Dermacentor 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 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.

Dermacentor marginatus apresenta-se distribuído de norte a sul do País. De acordo com as colheitas realizadas no REVIVE, em 2017 apresentou uma abundância relativa de 3,4%. No âmbito do REVIVE 2011-2016, a abundância relativa foi ligeiramente inferior, sendo de 2,5%. Na fase de vida livre, a altitude máxima a que se detetaram *D. marginatus* foi 799 m, sendo que a maioria (71%) foi capturada a altitudes inferiores a 499 m.

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.

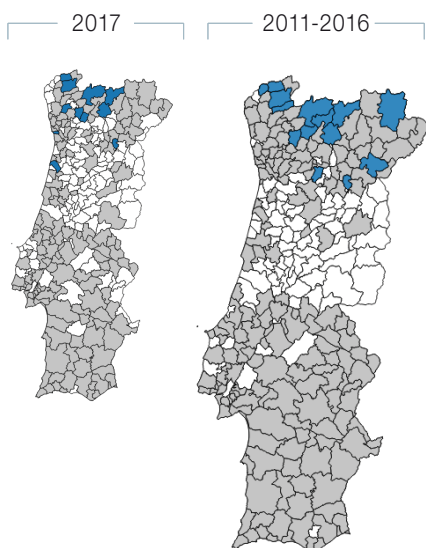


Figura 18: Distribuição geográfica de *Dermacentor reticulatus*

Dermacentor reticulatus

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

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

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

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

Em termos de distribuição geográfica nacional apresenta-se na região norte e centro do País. Em 2017, no âmbito do REVIVE foi identificada uma abundância relativa de 1,4%. No âmbito do REVIVE 2011-2016 apresentou uma abundância relativa semelhante, no valor de 1,6%. Na fase

de vida livre, a altitude máxima a que se detetaram *D. reticulatus* foi 999 m, sendo que metade da amostra (50%) foi capturada a altitudes inferiores a 499 m.

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

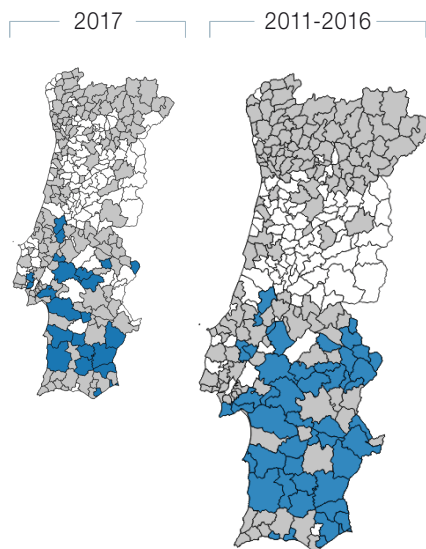


Figura 19: Distribuição geográfica de *Hyalomma lusitanicum*

Hyalomma lusitanicum

Hyalomma 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 ativos no período do primavera-verão, podendo manter-se ativos até ao outono.

No âmbito do REVIVE 2017 foi assinalada na região sul do País com uma abundância relativa de 1,7%. No âmbito do REVIVE 2011-2016, apresentou uma abundância relativa semelhante no valor de 1,3%. Na fase de vida livre, a altitude máxima a que se detetaram *H. lusitanicum* foi 199 m, sendo que metade da amostra (50%) foi capturada a altitudes inferiores a 99 m.

H. lusitanicum é uma espécie que apresenta antropofagia relativamente ao 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 bactérias do género *Rickettsia*.

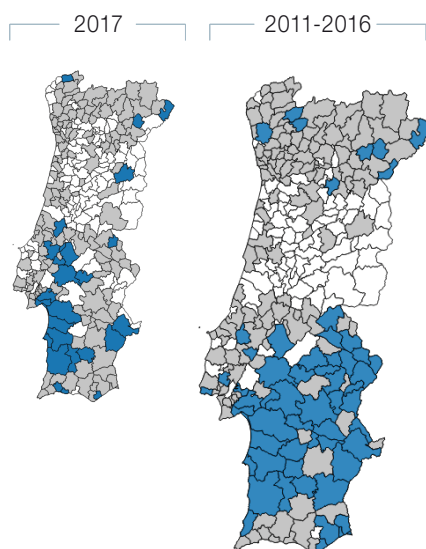


Figura 20: Distribuição geográfica de *Hyalomma marginatum*

Hyalomma marginatum

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

Em Portugal a sua distribuição é mais homogénea na região sul, embora já tenha sido assinalada em todo o território. Em 2017 a sua abundância relativa assinalada no âmbito do REVIVE foi de 1,7%. No âmbito do REVIVE 2011-2016 apresentou uma abundância relativa superior, no valor de 4,5%. Esta diferença pode estar relacionada com o tipo de hospedeiros pesquisados, já que se encontra muito associada a animais de produção, nomeadamente bovinos. Na fase de vida livre, a altitude máxima a que se detetaram *H. marginatum* foi 399 m.

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 borrelíias e rickettsias foram analisados 960 (20,9%) ixodídeos do total de exemplares capturados, distribuídos por 12 espécies e provenientes de 156 concelhos de norte a sul do País.

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

Do total de ixodídeos em estudo, 178 (18,5%) foram positivos na detecção de DNA de *Rickettsia* e 17 (1,8%) positivos para DNA de *Borrelia* (Quadro 3).

As amostras positivas, provenientes de 64 concelhos, pertenciam a oito espécies de ixodídeos – *D. marginatus*, *D. reticulatus*, *H. marginatum*, *I. frontalis*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *R. bursa* e *R. sanguineus*. *I. ricinus* foi a espécie em que foi detetado maior número de exemplares positivos. Ausência de caracteres distintivos em nove ixodídeos positivos condicionou a sua identificação à espécie, sendo apenas mencionado o género (*Ixodes* sp.) (Quadro 3).

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

R. monacensis foi a espécie mais prevalente (n=63; 6,6%), *R. conorii* e *R. mongolitimonae* as menos prevalentes, tendo sido detetadas apenas em duas (0,2%) e em uma amostra (0,1%), respectivamente. 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*.

Em 2017, 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. mongolitimonae*, agente de LAR e *R. slovaca*, agente responsável de TIBOLA.

Em seis amostras positivas não foi possível caracterizar a espécie de *Rickettsia* tendo por isso sido referida como *Rickettsia* spp. (Quadro 3).

Relativamente à detecção de *Borrelia*, foram identificadas duas genoespécies de borrelíias: *B. lusitaniae* e *B. spielmanii*, ambas patogénicas para o Homem. Sublinha-se que esta última foi detetada pela primeira vez em 2016 provavelmente em consequência do maior número de exemplares capturado e analisado. A espécie de *Borrelia* mais prevalente na amostra analisada foi *B. lusitaniae* (n=16; 1,7%).

Foram ainda identificadas sete carraças co-infetadas com *B. lusitaniae* e *R. monacensis* (n=5) e *B. lusitaniae* e *R. helvetica* (n=2).

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

De referir ainda a 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.

Quadro 3 – Número de ixodídeos e espécies de *Rickettsia* e *Borrelia* detetadas em ixodídeos em fase parasitária e fase de vida livre – REVIVE 2017

Espécies de <i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i>	Espécies de Ixodídeos	Fase parasitária			Fase vida livre	Total
		Homem	Cão	Outros animais	Vegetação e outros	
Associados a doença no Homem						
<i>B. lusitaniae</i>	<i>I. ricinus</i>	13*			2	15
	<i>Ixodes</i> sp.	1**				1
<i>R. conorii</i>	<i>R. sanguineus</i>				2	2
<i>R. mongolitimonae</i>	<i>R. bursa</i>	1				1
<i>R. slovaca</i>	<i>D. reticulatus</i>	1			1	2
	<i>D. marginatus</i>	6			1	7
Doença ainda não assinalada [‡]						
<i>B. spielmanii</i>	<i>I. ventalloi</i>	1				1
<i>R. aeschlimannii</i>	<i>H. marginatum</i>	11				11
<i>R. helvetica</i>	<i>I. frontalis</i>				1	1
	<i>I. ricinus</i>	15				15
	<i>Ixodes</i> sp.	3**				3
	<i>R. sanguineus</i>	1				1
<i>R. massiliae</i>	<i>R. bursa</i>	1				1
	<i>R. sanguineus</i>	33	13	5	7	58
	<i>D. marginatus</i>	1				1
<i>R. monacensis</i>	<i>I. ricinus</i>	53*	1		2	56
	<i>Ixodes</i> sp.	6				6
<i>R. raoulti</i>	<i>D. marginatus</i>	4			1	5
	<i>H. marginatum</i>	1			1	2
<i>Rickettsia</i> spp.	<i>D. reticulatus</i> , <i>D. marginatus</i> , <i>R. sanguineus</i>		2		4	6

* co-infecção *B. lusitaniae*/ *R. monacensis* (N=5) e *B. lusitaniae*/ *R. helvetica* (N=1); ** Co-infecção *B. lusitaniae*/ *R. helvetica* (N=1);

‡ Estes agentes foram associados a casos pontuais de doença no Homem em outras regiões geográficas.

4. Conclusões

O ano de 2017 foi o 7.º ano do programa REVIVE -Ixodídeos.

Em 2017, entre janeiro e dezembro, realizaram-se 1277 colheitas de ixodídeos em 171 concelhos de Portugal Continental. No laboratório foram identificados 4597 ixodídeos pertencentes a 12 espécies, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes frontalis*, *hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventralloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*.

A pesquisa de borrélias e rickettsias permitiu a identificação de agentes patogénicos para o Homem como *R. conorii*, *R. mongolotimonae*, *R. slovaca*, *B. lusitaniae* e *B. spielmanii*. Foram ainda detetadas co-infeções entre *B. lusitaniae*-*R. helvetica* e *B. lusitaniae*-*R. monacensis*.

Nos sete anos do REVIVE - ixodídeos, realizaram-se 7922 colheitas de ixodídeos em 230 concelhos de Portugal Continental, tendo sido identificados 46308 ixodídeos de 14 espécies autóctones e uma exótica – *Amblyomma americanum*, assim como a importação da Europa Central de três ixodídeos da espécie *I. ricinus* a parasitar indivíduos que se deslocaram a Portugal.

Desde o início que o programa REVIVE-Ixodídeos tem contribuído para o conhecimento ecoepidemiológico de espécies de vetores, a sua distribuição geográfica, período de atividade e abundância, assim como para o esclarecimento do seu papel como vetor de agentes de doença para o Homem.

A identificação dos principais fatores ecológicos que condicionam a presença/ausência de determinada espécie num dado local ou época do ano têm sido analisados e são agora, suficientemente robustos para permitirem a análise estatística e o desenvolvimento de modelos de predição em termos de presença/ausência.

O reforço das capturas realizadas em humanos, sobretudo em 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.

Paralelamente, tem sido fundamental na identificação dos agentes patogénicos em circulação nas carraças em fase de vida livre ou a parasitar outros animais, sinalizando precocemente a existência de possíveis focos de infeção. A implementação atempada de medidas de prevenção e controlo é um dos principais fatores que pode impedir a ocorrência de casos de doença. Para além dos agentes infecciosos já associados a casos humanos em Portugal, sublinha-se ainda a detecção de outros agentes que, até ao momento, não estão identificados como patogénicos para o homem no nosso País, mas que já foram associados a doença, em casos pontuais, noutros países europeus. Este resultado deve alertar os clínicos para o facto de existirem várias doenças associadas a agentes transmitidos por carraça, com sintomatologia muito diferente da associada à FEN e à borreliose de Lyme, pelo que em caso de suspeita deve ser realizado o diagnóstico laboratorial.

Nas amostras em que foi pesquisada a presença de *Rickettsia* e *Borrelia* foi observada uma prevalência de 18,5% e 1,8%, respetivamente.

O projeto REVIVE–Ixodídeos tem contribuído para um conhecimento sistemático da fauna 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 doenças potencialmente graves.

Equipas REVIVE



ARS Alentejo

Ana Fonte
Ana Maria Paulino
Anabela Barradas
Andreia Simões
António Lucas
António Raposo
António Rodrigues
Carlos Estevinha
Catarina Fernandes
Catarina Lopes
Cátia Rodrigues
Cláudia Oliveira
Conceição Giraldes
Cristina Dias
Cristina Marques
Daniela Duarte
Diogo Sousa Gomes
Elsa Cabeça
Ermelinda Pinheiro
Helder Victória
Hortêncio Costa
Hugo Nereu
Hugo Soudo
Humberto Ramos
Isabel Cansado
João Carrasquinha
Liliana Marques
Luís Ribeiro
Márcia Marques
Maria Miguel Valente
Maria Natalina Nunes
Mónica Bettencourt
Paula Abreu
Pedro Bento
Raposo
Rosa Calado

Vera Baptista
Vera Ferreira

Sónia Caeiro
Diogo Sousa Gomes
Filomena Araújo

ARS Algarve

Adriana Cunha
Adriana Gerales
Alda João
Anabela Almeida
Anabela Conceição
Carla Alexandra Lopes Simões
Carlos Lopes
Carmen Vieira
Cátia Rodrigues
Hélia Monteiro
Maria Da Graça Fernandes
Maria Eduarda Gonçalves
Maria João Falcão
Maria José Fontes
Rosário Jorge
Sandra Faísca
Sara Campos
Sofia Duarte
Vítor Vaz

Nélia Guerreiro
Ana Cristina Guerreiro

ARS Centro

Alberto Tavares
Américo Simões
Ana Fonte
Ana Marques
Anabela Almeida
Anabela Cruz
Anabela Sá Moura
António Carlos Silva
António Lucas
Carla Besteiro
Carla Mariano
Carlos Sousa Louro
Carlos Valente
Cátia Santos
Cecília Ribeiro
Conceição Madeira
Cristina Dias
Cristina Veloso
Eduardo Almeida
Elsa Pereira
Fátima Alho
Fernando Afonso
Helena Garcia
Hermínia Almeida
José Carlos F.
José Cerdeira
Laura
Laurindo Lopes
Leonel Buco
Lúcia Bispo
Lúcia Mira
Manuel Cardoso
Maria Fernandes
Paula Pereira
Olinda Sá Marques
Regina Costa

Rosa Almeida
Sandra Oliveira
Sara Pinheiro
Sónia Veloso
Susana Conde
Teresa Gameiro
Vanda Saraiva
Vítor Carmona

Judite Maia

ARS Lisboa e Vale do Tejo

Adriana Galdes
Américo Simões
Ana Dias
Ana Micaela
Ana Sofia Guerra
Anabela Conceição
Anabela Santos
Carla Nobre
Carlos Lopes
Carlos Pinto
Carmo Pereira
Cátia Rodrigues
Célia Maia
Cláudia Raminhos
Conceição Galdes
Cristina Dias
Daia Monteiro
Daniel Carvalheiro
Eduardo Figueiredo
Filomena Sampaio
Helena Patrício
Henrique Coelho

Hermes Santos
Lígia Alves
Lúcia Pereira
Margarida Narciso
Maria José Vicente
Maria Neves
Marília Marques
Marina Antunes
Marina Lopes
Marta Franco
Paulo Fernando Lopes Bastos
Sandra Jorge
Sérgio Gomes Lourenço
Sérgio Santos
Sofia Guerra
Sónia Caeiro Reis
Sónia Guerreiro
Susana Alves
Susana Coito
Susana Santos
Teresa Pereira
Teresa Rica
Vanda Pinto
Vanessa Pó

Lígia Ribeiro

Nuno Lopes

Mário Durval

ARS Norte

Altina Pinto
Amâncio Ferreira
Ana Cristina Dias
Ana Mendes
Ana Padilha
Ana Portas
Ana Rita Cruz
Ana Sofia Ribeiro
Ana Vieira
Anabela Fernandes
Andreia Pêgo
António Afonseca
António Borges
António Marinho
António Pereira
Ariana Cunha
Bruno Reigada
Carla Oliveira
Carla Quintas
Carlos Gomes
Carlos Gonçalves
Catarina Fernandes
Catarina Gomes
Cédric Samorinha
Cidália Sousa
Cláudia Fernandes
Conceição Almeida
Cristina Acabado
Cristina Campeão
Cristina Veiga
Elisabete Dionísio
Fátima Pinho
Fernando Santos
Frederico Freitas
Graciete Lourenço
Henrique Sebastião

Isabel Miranda
Ivone Cunha
Jesus Fernandes
João Paulo
João Paulo Monteiro
José Carlos Reis
Laurentino Pires
Leonel Fernandes
Lígia Monteiro
Lígia Rocha
Lucília Reis
Luís Aleixo
Manuel António
Manuel Oliveira
Manuela Pinto
Mara Verne
Maria Cândida Pinto
Maria Fátima Sousa
Maria Salomé Gonçalves
Marinela Cristo
Marisa Rodrigues
Michelle Cintra
Miguel Cerqueira
Miguel Maia
Mónica Mata
Nuno Diz
Olga Monteiro
Olinda Novais
Paula Gonçalves
Paula Rodrigues
Rui Clemêncio
Rui Figueiredo
Sandra Almeida
Sílvia Miranda
Susana Torres

Silvia Silva
Maria Neto

IASAÚDE Madeira

Conceição Reis
Daniel Sousa
Fátima Camacho
Graça Sousa
Joel
Magda
Paula Abreu
Rute Soares

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
Teresa Luz
Maria João Alves (Coordenação)



_Departamento de **Doenças Infeciosas**

Instituto Nacional de Saúde *Doutor Ricardo Jorge*

Av. Padre Cruz, 1649-016 Lisboa, Portugal

Tel.: (+351) **217 519 200**

Fax: (+351) **217 526 400**

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

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas

Doutor Francisco Cambournac

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

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

Fax: (+351) **265 912 155**

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