



_título:

_REVIVE 2014

Culicídeos e Ixodídeos

_subtítulo:

_Rede de Vigilância de Vetores

_edição:

_INSA, IP

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

_autores:

Departamento de Doenças Infecciosas

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Doutor Francisco Cambournac

_local / data:

_Lisboa

_Abril 2015



Catálogo na publicação

PORTUGAL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP
Relatório REVIVE 2014 - Culicídeos e Ixodídeos : Rede de Vigilância de Vetores / Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas
Doutor Francisco Cambournac. - Lisboa : Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP, 2015. - 57 p. : il.

ISBN: 978-989-8794-07-9

© Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP 2015.

Título: REVIVE 2014 - Culicídeos e Ixodídeos: Rede de Vigilância de Vetores

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

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

Coleção: Relatórios científicos e técnicos

Coordenação editorial: Elvira Silvestre

Composição e paginação: Francisco Tellechea

ISBN: 978-989-8794-07-9 (*ebook*)

Lisboa, abril de 2015

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





Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge, IP

Av. Padre Cruz 1649-016 Lisboa

www.insa.pt

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



www.insa.pt



Relatórios

_título:

_REVIVE 2014

Culicídeos e Ixodídeos

_subtítulo:

_Rede de Vigilância de Vetores

_edição:

_INSA, IP

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

_autores: Departamento de Doenças Infeciosas

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac

_local / data:

_Lisboa

_Abril 2015





_Índice

Projeto REVIVE	5
I. REVIVE 2014 – Culicídeos	9
1. Introdução	11
2. Mosquitos e agentes transmitidos	11
3. Metodologias REVIVE	14
4. Vigilância nos concelhos	16
4.1 Locais e esforço de captura	16
4.2 Espécies identificadas e distribuição geográfica	18
5. Vigilância em portos, aeroportos e fronteira	24
5.1 Espécies identificadas	25
6. Pesquisa de agentes patogénicos	26
7. Conclusões	28
II. REVIVE 2014 – Ixodídeos	29
1. Introdução	31
2. Carrças e agentes transmitidos	31
3. Metodologias REVIVE	37
4. Vigilância nos concelhos	38
4.1 Vigilância de carrças em fase parasitária	40
4.1.1 Homem	40
4.1.2 Animais	40
4.2 Vigilância em carrças em fase de vida livre	40
5. Espécies identificadas e distribuição geográfica	41
6. Identificação de <i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i>	45
7. Conclusões	47
III. Considerações finais	49
IV. Equipas REVIVE	53



Índice de quadros

Quadro 1. Espécies identificadas em portos, aeroportos e fronteira	25
Quadro 2. Agentes etiológicos transmitidos por ixodídeos presentes ou em risco de emergir em Portugal	34
Quadro 3. Agentes etiológicos (<i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i>) e patologias associadas identificados no REVIVE 2014	47
por espécie de ixodídeo e hospedeiro.	

Índice de figuras

Figura 1. Ciclo de vida dos mosquitos	12
Figura 2. Concelhos com colheitas REVIVE 2014	17
Figura 3. Esforço de captura de mosquitos no estágio adulto	17
Figura 4. Esforço de captura de mosquitos no estágio imaturo	17
Figura 5. Distribuição geográfica de <i>Culex pipiens</i>	18
Figura 6. Distribuição geográfica de <i>Ochlerotatus caspius</i>	19
Figura 7. Distribuição geográfica de <i>Culex theileri</i>	19
Figura 8. Distribuição geográfica de <i>Culiseta longiareolata</i>	20
Figura 9. Distribuição geográfica de <i>Culex perexiguus</i>	21
Figura 10. Distribuição geográfica de <i>Culex modestus</i>	21
Figura 11. Distribuição geográfica de <i>Anopheles maculipennis</i>	22
Figura 12. Distribuição geográfica de <i>Aedes aegypti</i>	23
Figura 13. Vigilância em portos, aeroportos e fronteira	24
Figura 14. Árvore filogenética de flavivírus incluindo os detetados no âmbito do REVIVE	27
Figura 15. Ciclo de vida dos ixodídeos	32
Figura 16. Esforço de captura de ixodídeos por concelho	38
Figura 17. Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre	39
Figura 18. Distribuição geográfica de <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	42
Figura 19. Distribuição geográfica de <i>Ixodes ricinus</i>	42
Figura 20. Distribuição geográfica de <i>Dermacentor marginatus</i>	43
Figura 21. Distribuição geográfica de <i>Dermacentor reticulatus</i>	44
Figura 22. Distribuição geográfica de <i>Hyalomma lusitanicum</i>	44
Figura 23. Distribuição geográfica de <i>Hyalomma marginatum</i>	45

Projeto REVIVE





O programa REVIVE (Rede de Vigilância de Vetores) resulta da colaboração entre instituições do Ministério da Saúde.

A criação do REVIVE deveu-se, sobretudo, à necessidade de instalar capacidades para melhorar o conhecimento sobre as espécies de vetores presentes no país, a sua distribuição e abundância, esclarecer o seu papel como vetor de agentes de doença, assim como detetar atempadamente introduções de espécies invasoras com importância em saúde pública.

O 1.º protocolo REVIVE (2008-2010) da Direção-Geral da Saúde (DGS), Administrações Regionais de Saúde (ARS's) do Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e vale do Tejo e Norte e Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) realizou a vigilância sistemática de culicídeos (mosquitos) em Portugal. Nesses anos foram colhidos e identificados mosquitos em 54 concelhos, foram descritas 18 espécies, autóctones, de mosquitos e pesquisada a respetiva atividade viral.

O 2.º protocolo REVIVE (2011-2015), da Direção-Geral da Saúde, Administrações Regionais de Saúde do Algarve, Alentejo, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte e Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, tem como objetivo vigiar a atividade de artrópodes hematófagos tendo assim alargado, para além dos culicídeos, a vigilância sistemática de vetores aos ixodídeos (carraças).

O “REVIVE Culicídeos e Ixodídeos” tem como objetivos:

- Vigiar a atividade de artrópodes hematófagos,
- Caracterizar as espécies e a sua ocorrência sazonal,
- Identificar agentes patogénicos importantes em saúde pública que permitam, em função da densidade dos vetores, do nível de infecção ou da introdução de espécies exóticas,
- Alertar para a adequação das medidas de controlo.

Nesta publicação apresentam-se os resultados das atividades de vigilância em mosquitos e carraças no ano de 2014. Os resultados detalhados obtidos em 2014 foram anteriormente enviados, pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, a cada uma das Administrações Regionais de Saúde na forma de relatório, nomeadamente “7.º Relatório REVIVE-Culicídeos” e “4.º Relatório REVIVE-Ixodídeos”.

Privilegiando a prevenção, em detrimento da resposta à emergência, a vigilância vai permitir que qualquer alteração na abundância, na diversidade e no papel de vetor, detetada atempadamente, leve as autoridades de saúde pública a tomar medidas que contribuam para o controlo das populações vetoradas de forma a mitigar o seu impacto em saúde pública.





REVIVE 2014

Culicídeos

DGS – Divisão de Saúde Ambiental

ARS – Administração Regional de Saúde do Alentejo, Algarve, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte

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

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

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





1. Introdução

A criação de redes de vigilância de mosquitos é essencial para se proceder à deteção atempada de potenciais introduções de espécies exóticas e invasoras com impacto em saúde pública e para prevenir e controlar agentes patogénicos emergentes.

A vigilância sistemática de mosquitos providencia às partes interessadas em saúde pública conhecimento acerca da diversidade de espécies e abundância, o que é indispensável para se adotarem medidas, se necessárias, de controlo das populações de vetores de importantes agentes patogénicos.

Adicionalmente, algumas espécies de mosquitos autóctones sem conhecido estatuto de espécies vetoras, podem mesmo assim causar incómodo às populações por fenómenos de superabundância, com consequências graves nas atividades socio-económicas e com prejuízo financeiro.

Neste contexto, só conhecendo a distribuição das espécies, a sua abundância e o papel como agentes de doença em Portugal se pode tomar ações de educação, prevenção e controlo.

O REVIVE tem contribuído com dados para a criação de mapas no âmbito da rede Vbornet (*European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) no Programme on emerging and vector-borne diseases*). Os mapas, disponíveis no portal do ECDC, mostram a vigilância efetuada na Europa e a importância que as Administrações Regionais de Saúde, a Direção-Geral da Saúde e o Instituto Nacional de Saúde dão

à vigilância de vetores a nível nacional. O ECDC preparou as *Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe* (ECDC)¹, que refletem a preocupação existente na Europa com a introdução de mosquitos invasores, nomeadamente *Aedes albopictus* e *Ae. aegypti*.

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 nos portos e aeroportos, no âmbito do REVIVE, tem vindo a ser consolidada.

Na Madeira, a introdução do mosquito invasor *Aedes aegypti* em 2005 e o surto de Dengue em 2012 são ocorrências que justificam a necessidade de existência de programas de vigilância permanentes que avaliem eficazmente a diversidade e abundância das espécies com impacto em saúde pública.

2. 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 mundo².

Os mosquitos, ou culicídeos, pertencem ao filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Diptera, subordem Nematocera, família Culicidae. A família Culicidae divide-se em três subfamílias, Anophelelinae, Culicinae e Toxorhynchitinae.

1. <http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/TER.Mosquito-surveillance-guidelines.pdf>

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

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 taxonómicas⁴. O catálogo mundial da família Culicidae é atualmente mantido eletronicamente pela Walter Reed Biosystematics Unit em Washington DC (URL: <http://wrbu.si.edu>) e conta com 3528 espécies distribuídas por 43 géneros⁵.

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

Tal como os 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. 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.

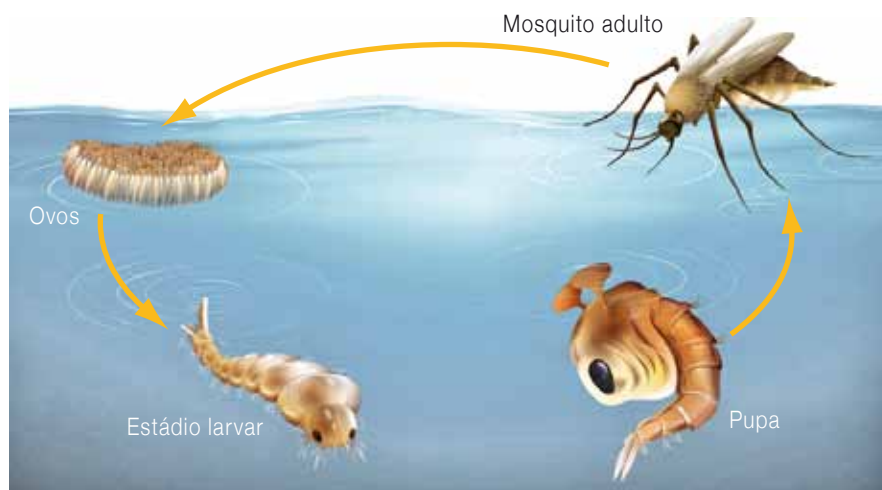


Figura 1: Ciclo de vida dos mosquitos

4. A Synoptic Catalog of the Mosquitoes of the World (Diptera, Culicidae). Stone, A, Knight, KL and Starcke, H. The Thomas Say Foundation, Entomological Society of America, 1959, Entomological Society of America, p. 358.

5. Harbach, RE and Howard, TM. Mosquito Classification. The Walter Reed Biosystematics Unit. [Online] 2010. [Cited: Fevereiro 26, 2014.] <http://wrbu.si.edu/index.html>.



Os mosquitos são o mais importante grupo de artrópodes 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 2013, foi relatada a transmissão de malária em 97 países, estimando-se que 3,4 mil milhões de pessoas se encontrem em risco de contrair esta doença⁶.

Mais de 120 milhões de pessoas são anualmente afetadas por filarioses linfáticas e cerca de 1,4 mil milhões de pessoas em 73 países estão em risco de serem infectados por este helminta transmitido por mosquitos⁷.

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 anos⁸. A febre-amarela, apesar da vacina altamente eficaz, provoca 200 000 casos e 30 000 mortes por ano, número que tem vindo a aumen-

tar 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 climáticas⁹. A encefalite japonesa, a mais comum encefalite viral transmitida por mosquitos nos países asiáticos, tem uma casuística de 50 000 casos anuais¹⁰. A infeção por vírus *West Nile* tem um elevado impacto em países onde é ou se tornou endémico¹¹. Nas últimas duas décadas os surtos epidémicos do vírus *West Nile* na Europa e bacia mediterrânica têm vindo a aumentar¹². O vírus Chikungunya, arbovírus que causa febre e dores articulares intensas, atingiu proporções epidémicas entre 2005-2007 quando foram registados 1,25 milhões de casos em ilhas do Oceano Índico e na Índia assim como um surto em Itália com mais de duas centenas de casos em 2007. A propagação explosiva deste vírus tem-se vindo a observar, desde 2013, a partir da região das Caraíbas para toda a América Latina com dezenas de milhares de casos registados¹³.

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

-
6. World Health Organization (WHO). World malaria report 2013. Switzerland : WHO Library Cataloguing-Publication Data, 2013. ISBN 978-92-4-156469-4.
 7. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Fevereiro 26, 2014.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/en>.
 8. World Health Organization (WHO). Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. France : WHO Library Cataloguing-Publication Data, 2009. ISBN 978-92-4-154787-1.
 9. World Health Organization (WHO). Fact sheet. [Online] [Cited: Fevereiro 26, 2014.] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/en>.
 10. Go, YY, Balasuriya, UB and Lee, CK. Zoonotic encephalitis caused by arboviruses: transmission and epidemiology of alphaviruses and flaviviruses. Clinical and experimental vaccine research. 2014, Vols. 3 (1): 58-77.
 11. Komar, N. West Nile virus: epidemiology and ecology in North America. 2003, Advances in Virus Research, pp. 61: 185-234.
 12. Danis, K et al. Ongoing outbreak of West Nile virus infection in humans, Greece, July to August 2011. 2011, Eurosurveillance, p. 16 (34) pii: 19951.
 13. Charrel R N, Leparç-Goffart I., Gallian P, Lamballerie X. Clinical Globalization of Chikungunya: 10 years to invade the world. Microbiology and Infection, July, 2014. 10.1111/1469-0691.12694

3. Metodologias REVIVE

Os programas que envolvem a investigação e vigilância de espécies de mosquitos estão, normalmente, focados no estudo das fases imaturas. Por outro lado, os programas de estudo da sua capacidade vetorial incidem, sobretudo, nos mosquitos adultos. Os métodos de amostragem são, assim, diversos e não sistematizados, variando com os interesses, objetivos e oportunidades das equipas.

Os métodos de colheita não podem ser universalmente aplicados a todas as espécies de mosquitos, sobretudo adultos, no entanto os estádios imaturos – aquáticos – são fáceis de localizar o que simplifica a colheita.

Os métodos usados no âmbito do REVIVE são anualmente revistos, mantidos ou melhorados, com a participação dos responsáveis e técnicos das ARS's e do Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac, integrado no Departamento de Doenças Infeciosas do Instituto Nacional de Saúde (CEVDI/INSA).

Colheitas

No âmbito do REVIVE, para iniciar os trabalhos, foram selecionadas as armadilhas tipo CDC iscadas com CO₂ e aspiradores para captura de culicídeos vivos, processados para a pesquisa de agentes infecciosos. As ARS's receberam inicialmente três armadilhas e um aspirador, tendo, nos anos seguintes, adquirido, de acordo com as necessidades e logística nas colheitas, mais armadilhas de adultos, inclusivamente de outros modelos (BG, Mosquitaire), assim como aspiradores.

Na recolha de larvas e pupas em criadouros aquáticos, que representam mais eficientemente a distribuição de espécies nos locais, são utilizados caços.

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

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 ARS's.

A periodicidade da amostragem é variável de acordo com os objetivos dos projetos. Em Portugal, 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 deve decorrer de janeiro a dezembro.

No período de colheitas as regiões de saúde são aconselhadas a fazer saídas de duas a três noites, duas vezes por mês.

As seleções de locais e calendários de colheitas são feitas pelas respetivas regiões, que informam o CEVDI/INSA antes das saídas de campo, para programação da chegada de material.

Transporte

As amostras chegam 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 acondicionamen-



to 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.

Todas as amostras chegam acompanhadas dos respetivos Boletins de Colheita de Mosquitos Adultos e Estádios Imaturos, nos quais foram reunidas informações sobre a ARS, coletor, local de colheita, descrição, coordenadas GPS, condições atmosféricas, horas, temperatura e humidade.

Identificação

Os mosquitos no estágio adulto recebidos no laboratório são anestesiados numa mesa refrigerada e identificados à espécie com as chaves de identificação de Ribeiro e Ramos (1999)¹⁴ e Schaffner et al. (2001)¹⁵. Posteriormente são transferidos para tubos em *pools* até um máximo de 50 espécimes, de acordo com a espécie, género, data e local de colheita. Os mosquitos imaturos são identificados imediatamente e/ou deixados eclodir para o estágio adulto para confirmação da identificação.

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

Pesquisa de agentes patogénicos (flavivírus e plasmódio)

A deteção de flavivírus (*West Nile*, Dengue, Febre Amarela, Zika, Encefalite Japonesa e outros) efetua-se por pesquisa direta da presença de ARN viral em ARN total extraído dos *pools*, de mosquitos

macerados em azoto líquido, com a amplificação parcial por RT-PCR (*Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction*) do gene NS5 recorrendo a *primers* específicos para flavivírus. Os produtos de RT-PCR são re-amplificados numa segunda reação de PCR de forma a aumentar a sensibilidade da deteção e analisados em gel de agarose. Para identificação molecular dos flavivírus detetados, os produtos de *Nested-PCR* são purificados e sequenciados num sequenciador automático.

Para cada *pool* de mosquitos positivo, as sequências parciais do gene NS5 são obtidas combinando as sequências geradas com ambos os *primers* recorrendo ao *software* BioEdit. As pesquisas de semelhanças com sequências em bases de dados (GenBank) são efetuadas recorrendo ao algoritmo BLASTN. Cada *pool* positivo é designado, de acordo com a regra usualmente seguida no CEVDI para a deteção/isolamento de novos agentes, como Po-MoFlav (*de Portuguese Mosquito Flavivirus*) seguido de um R, de REVIVE e o n.º do *pool*.

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 as regiões de saúde e a DGS.

14. Ribeiro H, Ramos, HC. Identification keys of the mosquitoes of Continental Portugal, Açores and Madeira. Eur Mosq Bull 1999; 3:1-11.

15. Schaffner E, Angel G, Geoffroy B, Hervy J-P et al. The Mosquitoes of Europe: An identification and Training Programme. IRD editions; 2001 (CD-ROM).



Mensalmente, durante a época de colheitas que decorre de maio a outubro, são enviados, por correio eletrónico, aos participantes REVIVE resumos dos resultados das colheitas, identificações e pesquisas de vírus. Fora da época de maio a outubro, em que decorre vigilância nos portos, aeroportos e zonas de fronteira, são enviados balanços bimestrais, pelo mesmo meio, com os resumos dos resultados da vigilância e identificações de culicídeos.

No término da época de colheitas e trabalho laboratorial de identificação de mosquitos e pesquisa de flavivírus, o CEVDI/INSA prepara os quadros e resumo dos dados REVIVE relativo a cada uma das regiões na forma de relatório.

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, IA Saúde Madeira, INSA e DGS.

Formação

No âmbito do REVIVE são organizadas ações de formação, com duração de um dia, 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.

A formação é da responsabilidade dos investigadores do CEVDI/INSA que prepararam um “Manual REVIVE”, revisto anualmente, para distribuição aos formandos.

As ações de formação REVIVE – Mosquitos ocorreram em 2008 (1.º protocolo) e anualmente desde

2011 (2.º protocolo), tendo contado com a participação de 169 formandos.

Em 2015 vai decorrer a 6.ª edição da formação “REVIVE – Mosquitos”.

4. Vigilância nos concelhos

4.1 Locais e esforço de captura

Em 2014 o trabalho de campo, realizado pelas regiões de saúde, para recolha de mosquitos adultos e imaturos, decorreu entre maio e outubro e, no âmbito da vigilância portos e aeroportos, entre janeiro e dezembro em oito portos e dois aeroportos.

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram seleccionados 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 assim como a experiência adquirida em anos anteriores no âmbito do REVIVE.

As colheitas de mosquitos adultos e imaturos foram realizadas em 139 concelhos de Portugal continental e Madeira (**figura 2**).

O esforço de captura (número de colheitas) de mosquitos adultos foi em média de 7,8 (intervalo de 1 a 86) e de mosquitos imaturos de 12,6 (intervalo de 1 a 159) colheitas/concelho (**figura 3**).

Em 671 colheitas de mosquitos adultos (armadilhas/noite) foram capturados 6991 mosquitos e em 1628 colheitas de imaturos (boletins) foram recolhidos 23934 larvas e pupas de mosquito (**figura 4**).

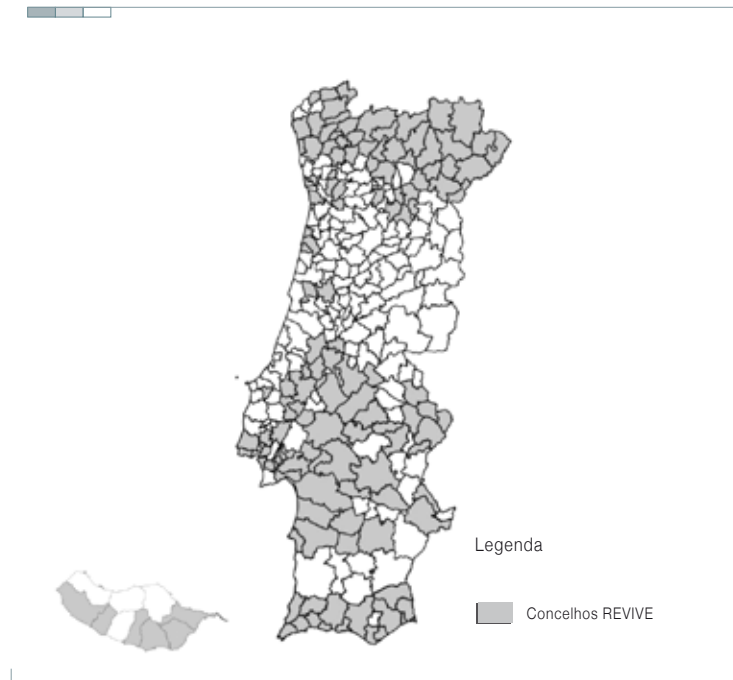


Figura 2: Concelhos com colheitas REVIVE 2014

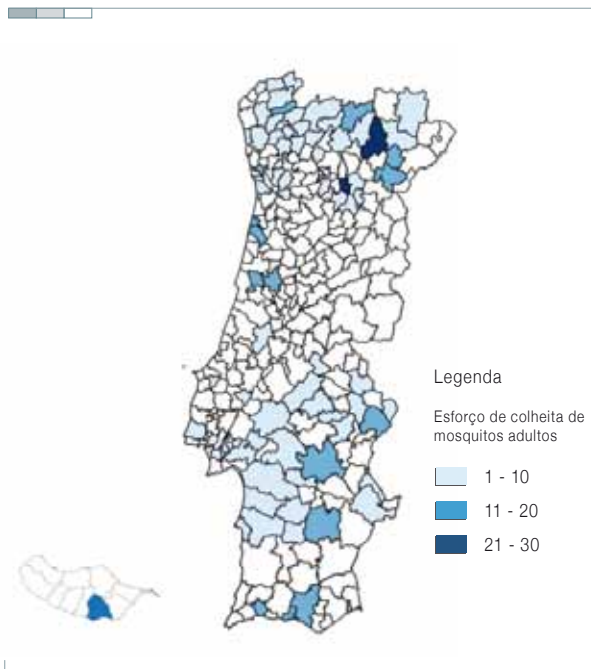


Figura 3: Esforço de captura de mosquitos no estágio adulto

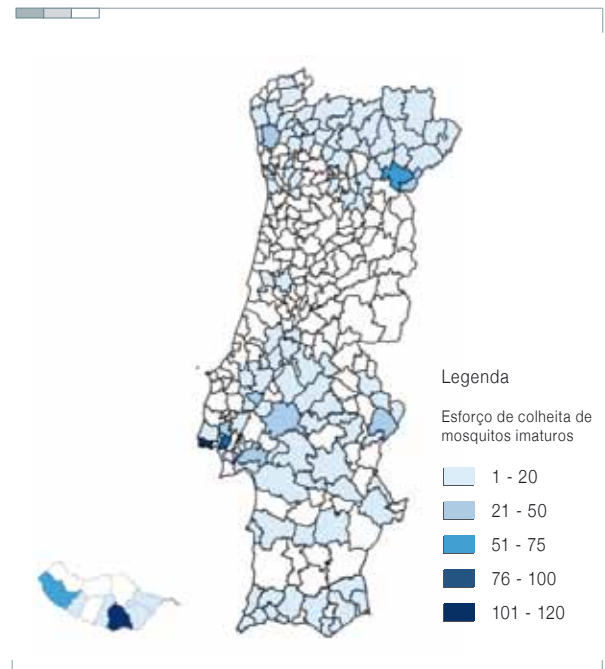


Figura 4: Esforço de captura de mosquitos no estágio imaturo

4.2 Espécies identificadas e distribuição geográfica

Os mosquitos adultos e imaturos foram identificados nos laboratórios do CEVDI/INSA.

Dos mosquitos colhidos como adultos, 92% eram fêmeas devido ao método de captura mais utilizado, nomeadamente as armadilhas CDC desenhadas para atrair fêmeas, e prováveis vetores de agentes patogénicos.

No laboratório foram identificados mosquitos de 23 espécies diferentes, desta a única espécie exótica/invasora identificada foi *Aedes aegypti*, na ilha da Madeira, onde está registada a sua presença desde 2005. *Aedes albopictus*, outra espécie exótica/invasora, ainda não foi identificada no âmbito do REVIVE, nem em Portugal continental nem na Região Autónoma da Madeira.

Abaixo e nas páginas seguintes descrevem-se as espécies identificadas e com importância em

saúde pública, ou por serem vetores de doença ou por serem incomodativas para a população, a sua abundância e a respetiva distribuição geográfica nas colheitas realizadas em 2014.

Para além das espécies apresentadas nos mapas foram ainda identificados outras espécies com abundâncias relativas inferiores a 3%, nomeadamente *Anopheles algeriensis*, *An. cinereus*, *An. claviger*, *An. eatoni*, *Coquilletidea richiardii*, *Culiseta annulata*, *Culex hortensis*, *Cx. impudicus*, *Cx. mimeticus*, *Cx. modestus*, *Cx. torrentium*, *Ochlerotatus berlandi*, *Oc. detritus*, *Oc. geniculatus* e *Uranotaenia unguiculata*.

Os mapas 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. O mapa pequeno diz respeito às colheitas realizadas no ano anterior.

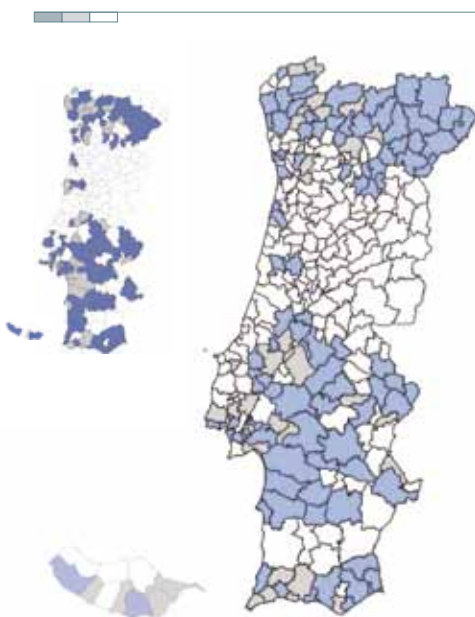


Figura 5. Distribuição geográfica de *Culex pipiens*

Culex (Culex) pipiens Linnaeus, 1758

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

Cx. 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, muito poluídas e ricas em matéria orgânica ou lípidas. É 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.

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

A abundância relativa de *Cx. pipiens* determinada no REVIVE 2014 foi de 37,8% em mosquitos adultos e de 33,9% em imaturos no continente e de

43,8% e 16,5%, respetivamente, na Madeira. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 48,3% mosquitos *Cx. pipiens* adultos e 45,7% imaturos.

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

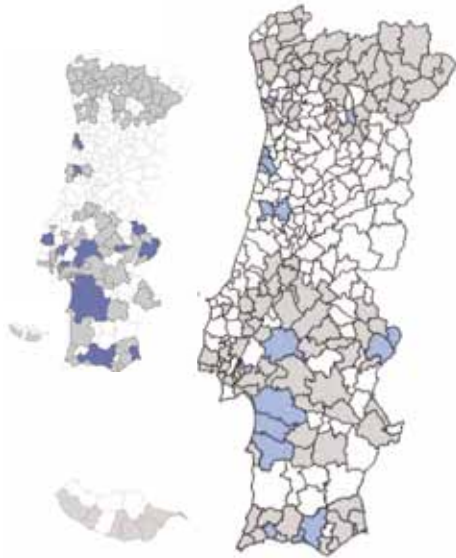


Figura 6. Distribuição geográfica de *Ochlerotatus caspius*

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius* Pallas, 1771**

Ochlerotatus caspius é uma espécie amplamente distribuída na região Pa-leártica.

Oc. 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, hibernando no estágio de ovo. As fêmeas são extremamente agressivas, picando todos os vertebrados de sangue quente, incluindo humanos, principalmente no exterior. Pode entrar nas habitações próximas dos locais dos criadouros.

Oc. 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*.

A abundância relativa de *Oc. caspius* determinada no REVIVE 2014 foi de 12,6% em mosquitos adultos e de 0% em imaturos no continente. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 25,1% mosquitos *Oc. caspius* adultos e 0,7% imaturos.

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

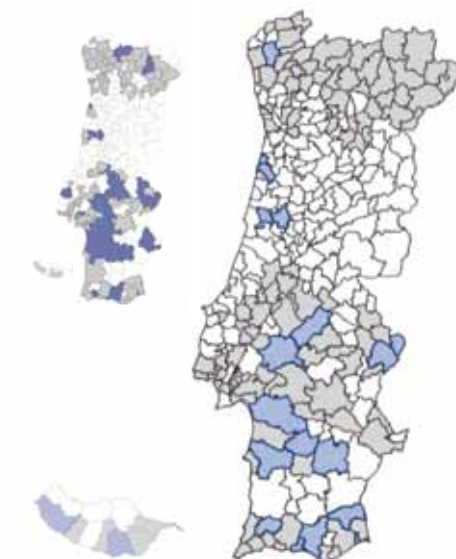


Figura 7. Distribuição geográfica de *Culex theileri*

***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.

Cx. 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.

A abundância relativa de *Cx. theileri* determinada no REVIVE 2014 foi de 36,0% em mosquitos adultos e de 0,1% em imaturos no continente e de 1,9 e 0,1 na Madeira. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 16,2% em mosquitos adultos e 0,4% imaturos no continente, não tendo sido nesse ano detetado na ilha da Madeira. 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.

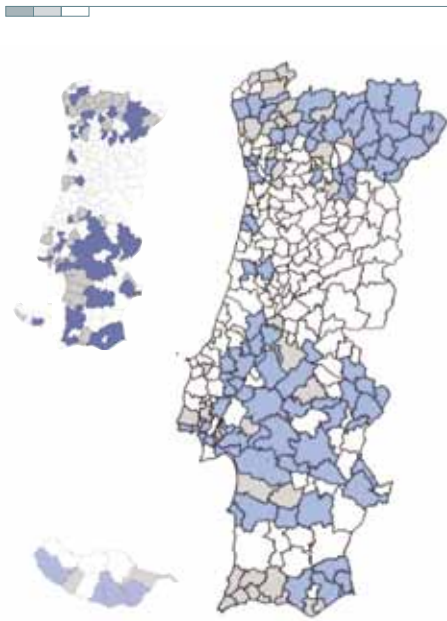


Figura 8. Distribuição geográfica de *Culiseta longiareolata*

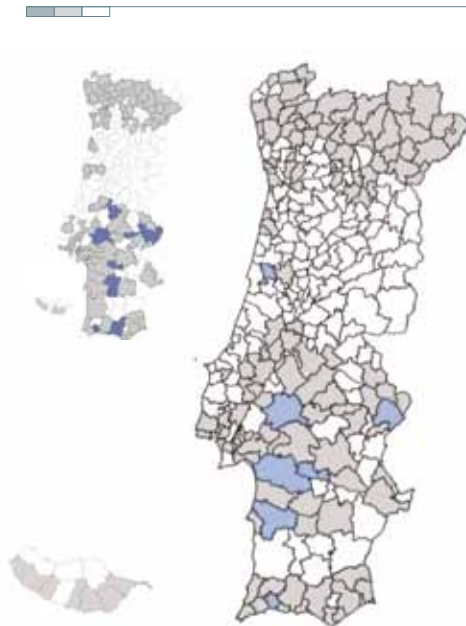
***Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata* Macquart, 1838**

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

Cs. 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 zoófilo e não é conhecido por transmitir agentes patogénicos ao homem.

A abundância relativa de *Cs. longiareolata* determinada no REVIVE 2014 foi de 2,2% em mosquitos adultos e de 55,8% em imaturos no continente e de 4,5% e 16,4%, respetivamente, na Madeira. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 1,2% em mosquitos adultos e 43,5% em imaturos. A diferença na amostragem realça a facilidade em aceder aos criadouros de imaturos por esta ser uma espécie peri-doméstica, com criadouros artificiais e outras coleções de água na proximidade de habitações.



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

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

Cx. 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.

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

A abundância relativa de *Cx. perexiguus* determinada no REVIVE 2014 foi de 0,3% em mosquitos adultos e de 0,0% em imaturos. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 0,9 e 0,0%.

Figura 9. Distribuição geográfica de *Culex perexiguus*



***Culex (Barraudius) modestus modestus* Ficalbi, 1890**

Culex modestus é uma espécie Paleártica distribuída por toda a Europa, exceto 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 2g/L.

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

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

A abundância relativa de *Cx. modestus* determinada no REVIVE 2014 foi de 0,02% em mosquitos adultos e de 0,0% em imaturos. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 0,3 e 0,0%.

Em 2012 o programa REVIVE detetou esta espécie no concelho de Coimbra.

Em 2013 como em 2014 esta espécie foi apenas detetada na região do Algarve.

Figura 10. Distribuição geográfica de *Culex modestus*

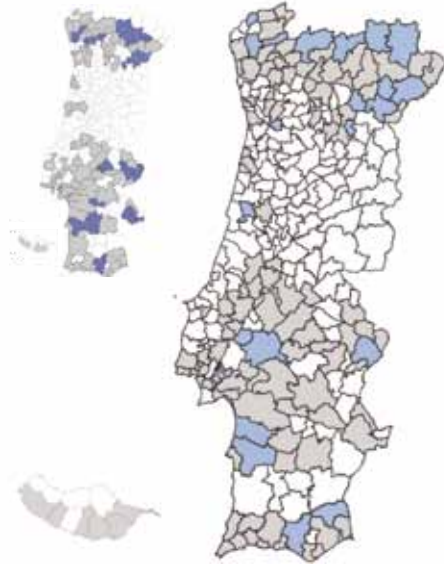


Figura 11. Distribuição geográfica de *Anopheles maculipennis* s.l.

***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 exceção dos ovos que fornecem algumas características diagnósticas das espécies. Na Europa estão identificadas sete espécies neste complexo e em Portugal quatro, sendo a espécie *An. atroparvus* a mais abundante e amplamente distribuída.

An. 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.

An. 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 2014 foi de 1,5% em mosquitos adultos e de 0,4% em imaturos. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 0,8 e 0,4%.

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 12. 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.

Ae. 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.

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

A abundância relativa de *Ae. aegypti* determinada no REVIVE 2014 na Madeira foi de 49,5% em mosquitos adultos e de 65,3% em imaturos. A abundância na amostragem REVIVE 2013 foi de 39 e 88%. Esta espécie ainda não foi identificada no continente.

5. Vigilância em portos, aeroportos e fronteira

De acordo com o Regulamento Sanitário Internacional (D.R. 1.^a série, N.º 16, de 23 de janeiro de 2008) devem ser estabelecidos 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.

A vigilância nestes locais deve ser realizada durante todo o ano.

A vigilância em portos e aeroportos, no âmbito do REVIVE, foi realizada em oito portos marítimos

(Vila Real de Santo António, Portimão, Sines, Setúbal, Figueira da Foz, Aveiro, Leixões e Viana do Castelo) e dois aeroportos internacionais (Faro e Lisboa) e uma zona de fronteira, nomeadamente Alcoutim, no Algarve.

Na **figura 13** representa-se o esforço de captura (número de colheitas) realizado nos concelhos exclusivamente no âmbito dos portos e aeroportos.

Os mosquitos adultos (n=3066) foram capturados em 131 armadilhas/noite e os mosquitos imaturos (n=1131) foram colhidos, sobretudo em ovitraps (criadouros artificiais para oviposição), vigiadas 1401 vezes.

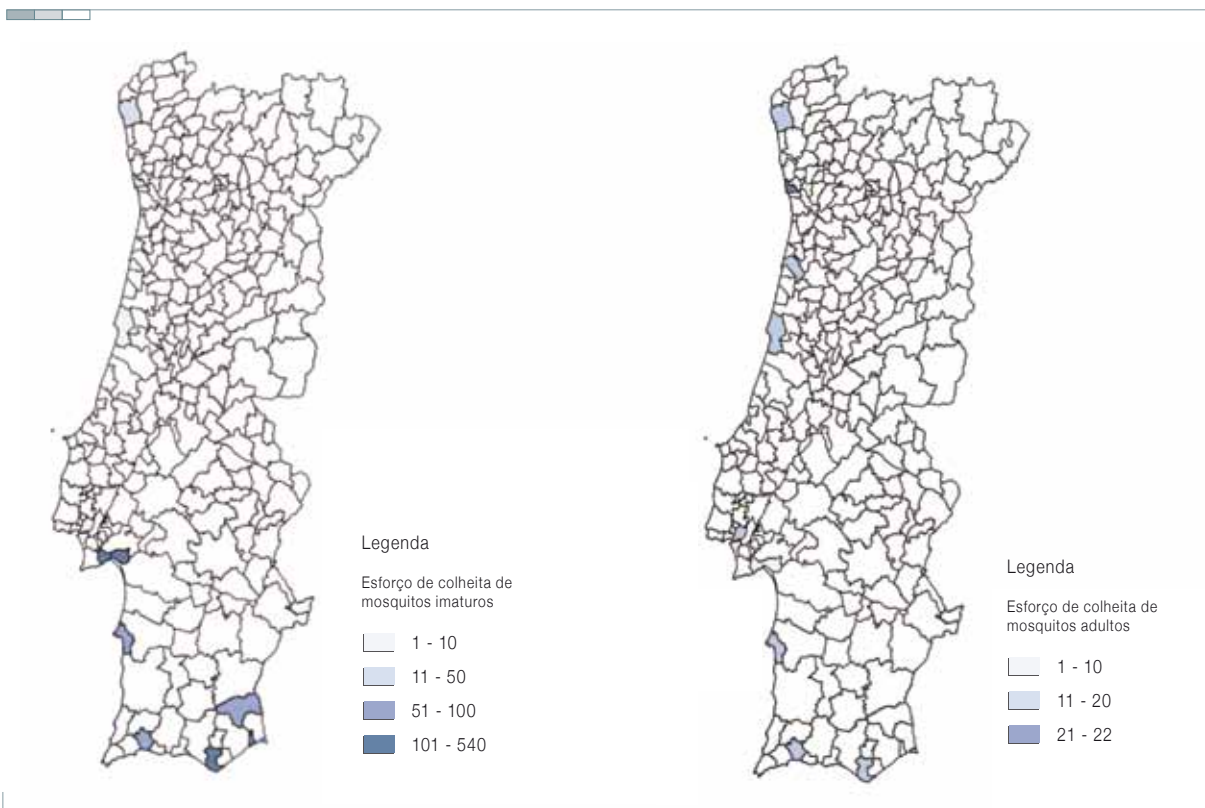


Figura 13: Vigilância em portos, aeroportos e fronteira



5.1 Espécies identificadas

No âmbito do REVIVE foram identificadas, em 2014, dez espécies de mosquitos em zonas de fronteira e no perímetro exterior e interior de portos e aeroportos do país (**quadro 1**).

As espécies mais abundantes coincidem com as espécies detetadas no resto do país.

Não foram identificadas espécies exóticas/invasoras.

Quadro 1 – Espécies identificadas em portos, aeroportos e fronteira

	Colheitas Adultos	Colheitas Imaturos	Espécies identificadas									
	Armadilhas /noite	Ovitrap	Cs. annulata	Cs. longiareolata	Cx. hortensis	Cq. richiardii	Cx. laticinctus	Cx. perexiguus	Cx. pipiens	Cx. theileri	Oc. caspius	Oc. detritus
Aeroporto												
Lisboa	12	7		X		X		X	X	X	X	
Faro	12	536		X			X		X	X	X	X
Porto marítimo												
Aveiro	16			X					X	X	X	
Figueira da Foz	18	10							X	X	X	X
Leixões	22	3		X					X			
Portimão	11	67		X				X	X	X	X	
Setúbal	7	437							X		X	
Sines	12	96		X					X	X	X	
Viana do Castelo	21	33		X	X				X		X	
V. R. de Sto António		124	X	X					X	X		
Fronteira												
Alcoutim		88		X					X			



6. Pesquisa de agentes patogénicos

No projeto REVIVE pretende-se pesquisar agentes patogénicos transmitidos por mosquitos com importância em saúde pública, presentes ou com possibilidade de serem introduzidos em Portugal, nomeadamente o plasmódio da malária em mosquitos do complexo *Anopheles maculipennis* capturados nos aeroportos e os flavivírus (*West Nile*, Dengue, Febre Amarela, Zika, Encefalite Japonesa e outros) em todas as espécies com capacidade vetorial.

Em 2014, no âmbito do REVIVE, não foram identificados *An. maculipennis* nos 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 (*Insect Specific Flavivirus*, ISFs) que podem representar um grupo primordial de flavivírus, aparentemente incapazes de infectar vertebrados^{16, 17}.

Em 2014, em 10057 mosquitos adultos identificados, tanto nos concelhos como nos portos e aeroportos, foram pesquisados para a presença de flavivírus 4829 mosquitos (48%; em 144 *pools*) de espécies vectoras. Não foram identificados flaviví-

rus patogénicos para o Homem, no entanto foram detetados ISFs em 2 *pools* de *Aedes aegypti* colhidos na Madeira.

Os ISFs representam um subgrupo de flavivírus com uma elevada diversidade genética. Até ao momento apenas foram isolados ou detetados em insetos, apresentando incapacidade ou dificuldade de se replicar em células de vertebrados. O primeiro ISF reconhecido foi o *Cell Fusing Agent Virus* (CFAV) que foi isolado em 1975 de uma linha celular de *Ae. aegypti*¹⁸. Com a percepção da importância dos arbovírus como zoonoses emergentes e o desenvolvimento de programas de vigilância entomológica, o isolamento e deteção de ISFs tem sido reportado em todos os continentes.

No âmbito do REVIVE foram detetados três tipos diferentes de ISFs, associados a diferentes géneros de mosquitos *Aedes* (*Ae. aegypti* na Madeira, 2010 e 2013), *Culex* (*Cx. theileri* em Lisboa e Vale do Tejo, 2008), no Alentejo, 2009 e 2010 e na Madeira, 2010) e *Ochlerotatus* (*Ochlerotatus caspius* no Algarve, 2008). Na análise filogenética, apresentada na **figura 14** pode-se observar que todas as sequências de flavivírus identificadas até ao momento no âmbito do REVIVE, pertencem ao grupo dos vírus específicos de insetos, assim como a sua distância em relação aos vírus dos grupos de causam doença no Homem.

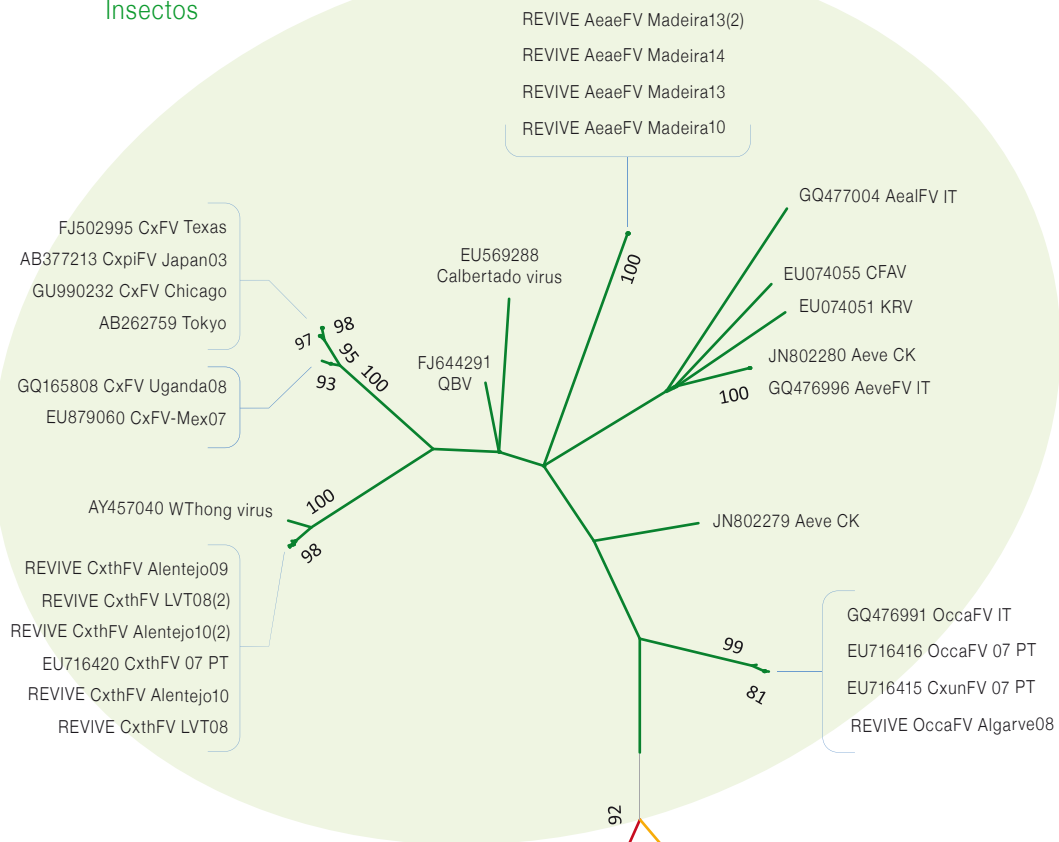
16. Calzolari M, Zé-Zé L, Růžek D, Vázquez A, Jeffries C, Defilippo F, Osório HC, Kilian P, Ruíz S, Fooks AR, Maioli G, Amaro F, Tlustý M, Figuerola J, Medlock JM, Bonilauri P, Alves MJ, Ebesta O, Tenorio A, Vaux AG, Bellini R, Gelbič I, Sánchez-Seco MP, Johnson N, Dottori M. (2012). Detection of mosquito-only flaviviruses in Europe. *J Gen Virol* 93: 1215-1225.

17. Kuno G, Chang GJ, Tsuchiya KR, Karabatsos N, Cropp CB. (1998). Phylogeny of the genus *Flavivirus*. *J Virol* 72 (1): 73-83.

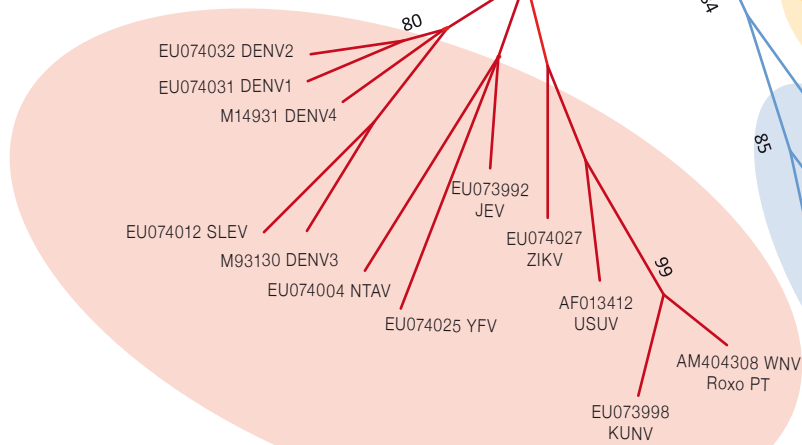
18. Stollar V, Thomas VL. (1975). An agent in the *Aedes aegypti* cell line (Peleg) which causes fusion of *Aedes albopictus* cells. *Virology*, 64(2), 367-377.



Flavivirus Específicos de Insetos



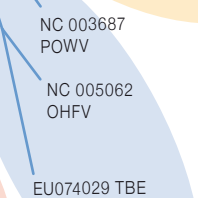
Flavivirus Patogénicos Transmitidos por Mosquitos



Flavivirus Patogénicos sem vetor conhecido



Flavivirus Patogénicos Transmitidos por Carrças



0,2

Figura 14. Árvore filogenética de flavivirus incluindo os detetados no âmbito do REVIVE

Árvore filogenética construída a partir de sequências parciais do gene NS5 dos flavivírus detetados no âmbito do REVIVE e outros existentes nas bases de dados, por máxima verossimilhança usando o modelo Kimura dois-parâmetros. Foi considerada uma distribuição Gamma discreta com uma proporção de locais invariáveis (5 categorias, +G- 0,98 e +- 0,22). Os valores de bootstrap (1000 réplicas) acima de 60% são apresentados nos ramos. A análise filogenética foi realizada no software Mega, versão 6.06¹⁹. A verde apresentam-se destacados os flavivírus específicos de insetos (ISFs); a amarelo, os flavivírus sem vetor conhecido; a azul, os flavivírus patogénicos transmitidos por carraças; e a vermelho, os flavivírus patogénicos transmitidos por mosquitos. CK, Republica Checa; IT, Italia; PT, Portugal; LVT, Lisboa e Vale do Tejo; Mad, Ilha da Madeira.

7. Conclusões

Entre maio e outubro de 2014 realizaram-se, em 139 concelhos de Portugal, 675 colheitas de culicídeos adultos e 1628 de imaturos.

A vigilância em portos e aeroportos foi realizada de janeiro a dezembro numa zona de fronteira, em oito portos e dois aeroportos em 131 colheitas de culicídeos adultos e em ovitraps vigiadas 1401 vezes.

No laboratório foram identificados 35122 mosquitos de 23 espécies.

Na pesquisa de flavivírus não foram identificados vírus patogénicos.

Na vigilância realizada em oito portos e dois aeroportos, de janeiro a dezembro, foram identificadas unicamente espécies de culicídeos autóctones.

O ano de 2014 foi o 7.º ano de aplicação do programa REVIVE.

Nestes sete anos o número de concelhos onde têm sido feitas colheitas no âmbito do REVIVE aumentou de 43, em 2008, para 139, em 2014.

Desde o início do programa REVIVE foram colhidos e identificados 227130 espécimes de mosquitos.

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.

19. Tamura, K.; Stecher, G.; Peterson, D.; Filipksi, A.; Kumar, S. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Mol Biol Evol.* 2013, 30, 2725-2729.



REVIVE 2014

Ixodídeos

DGS – Divisão de Saúde Ambiental

ARS – Administração Regional de Saúde do Alentejo, Algarve, Lisboa e Vale do Tejo e Norte

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

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





1. Introdução

Os artrópodes vetores que constituem um maior risco para a saúde pública em Portugal e na Europa, são os ixodídeos (carraças). Em 2011 foi inserido nos objetivos do REVIVE também a vigilância sistemática destes vetores.

O número de casos de doenças associadas à picada de carraça tem vindo a aumentar. Este incremento poderá estar a ser potenciado por fatores tão diversificados como as alterações climáticas, rapidez da deslocação de pessoas e bens, mudanças de comportamento, desenvolvimento tecnológico, alteração dos métodos de exploração agrícola e pecuária, entre outros.

Frequentemente, as autoridades em saúde têm tido uma resposta tardia, que surge unicamente após a ocorrência de um caso ou surto, usualmente associado a casos de morte. Considerando que se trata de doenças que podem ser prevenidas, sendo os métodos disponíveis para controlo e prevenção amplamente conhecidos, é apenas necessário conhecer e caracterizar a zona geográfica para poderem ser estabelecidas medidas que visem mitigar o efeito das doenças associadas a carraças na população. Assim, é necessário conhecer quais as espécies de carraças presentes, qual a sua abundância, a taxa de infecção para cada um dos agentes infecciosos que circulam na mesma zona geográfica, período de atividade, principais hospedeiros e fatores de risco para a população exposta ao contacto com carraças.

O REVIVE-Ixodídeos tem como objetivo inventariar as espécies presentes em Portugal e determinar a sua densidade populacional, vigiar a introdução

de espécies exóticas, identificar focos de infecção e/ou fatores de risco e pesquisar agentes patogénicos transmitidos por estas como bactérias do género *Rickettsia* e *Borrelia*. No âmbito do REVIVE-Ixodídeos está previsto, sempre que se justifique alertar as autoridades competentes para a necessidade de estabelecer medidas de prevenção, controlo e mitigação.

2. Carraças e agentes transmitidos

Os ixodídeos, vulgarmente designados por carraças, 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 carraças podem parasitar o Homem acidentalmente e, se estiverem infectadas, transmitir os agentes infecciosos enquanto realizam a sua alimentação.

Atualmente conhecem-se 889 espécies de carraças que se subdividem em duas famílias principais: Ixodidae e Argasidae. A família mais importante, no que diz respeito à transmissão de agentes infecciosos, é a família Ixodidae. Em Portugal conhecem-se 21 espécies de carraças desta família e das doenças mais importantes causadas por agentes transmitidos por estas salientam-se a febre escarar nodular e a borreliose de Lyme.

Ciclo de vida das carraças

Os ixodídeos são parasitas hematófagos estritos de um grande número de vertebrados, como mamíferos, aves, répteis e anfíbios. Todas as espécies de carraças necessitam de ingerir sempre uma

quantidade mínima de sangue para poderem realizar uma muda e passar à fase evolutiva seguinte. O seu ciclo termina com o acasalamento e a postura dos ovos que vão garantir a geração seguinte. Os ixodídeos apresentam quatro fases ao longo do seu ciclo de vida: ovo, larva, ninfa e adulto (figura 15).

A maior parte das espécies demora vários dias a completar a refeição sanguínea, em média 2-5 dias nas larvas, 3-5 dias nas ninfas e 7-14 dias no caso dos adultos. Os machos podem realizar uma pequena ingestão de sangue para terminar a espermatogénese, mas não necessitam de a efetuar, 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 3 000 - 5 000 ovos como é o caso de *Ixodes ricinus* e *Rhipicephalus sanguineus*, respetivamente.

O ciclo de vida de todas as espécies de ixodídeos é muito semelhante. De cada ovo eclode uma larva hexápode que após efetuar uma refeição de sangue passará à fase evolutiva seguinte. Apresentam um único estágio ninfal em que os exemplares já têm quatro pares de patas, mas ainda não é visível a abertura genital. Segue-se a fase adulta, em que já existe dimorfismo sexual. Após a cópula que, com exceção de quase todas as espécies do género *Ixodes* ocorre sobre o hospedeiro, as fêmeas alimentam-se até à total repleção (aumentando o seu volume até 100 vezes) soltam-se do hospedeiro e iniciam a postura que

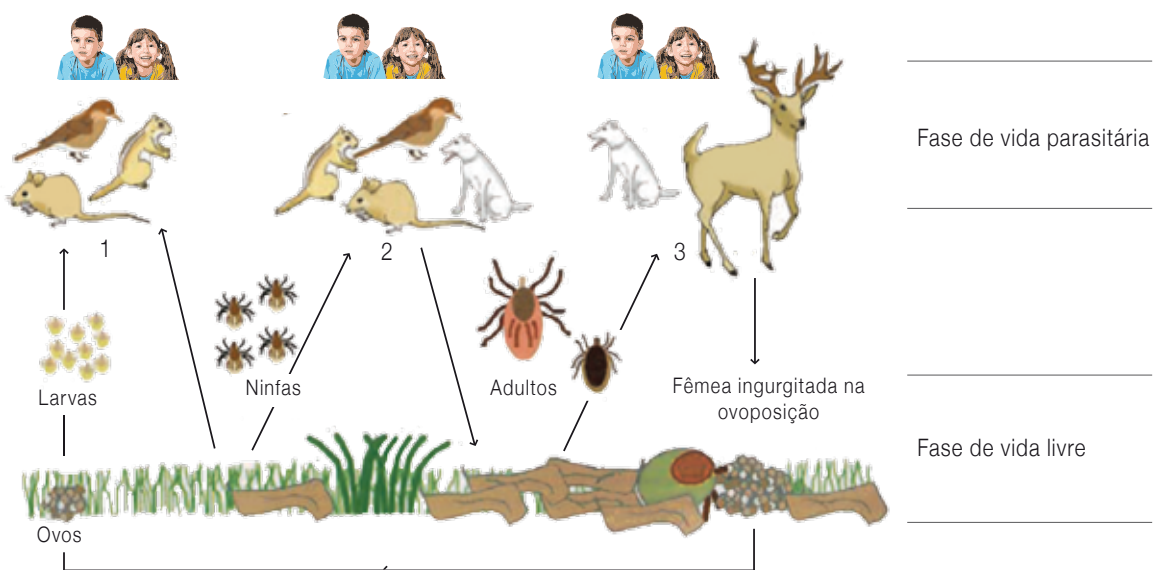


Figura 15. Ciclo de vida dos ixodídeos

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

pode ser efetuada diretamente no solo, em fendas e no interior das tocas ou dos ninhos dos animais que parasitam. Quando a postura termina a fêmea morre.

Como artrópodes hematófagos estritos, os ixodídeos são vetores de agentes, tais como vírus, bactérias e protozoários com implicação em saúde pública e 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 efetuar 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 infecção à progenitura (transmissão transovarial). A percentagem de fêmeas transmitindo um agente transovaricamente e a percentagem da geração seguinte que eclode já infectada depende do grau de infecção dos tecidos do ovário e das células germinativas e pode ser muito importante para a manutenção de microrganismos na natureza;
- A metamorfose não envolve a regeneração total de cada órgão, pelo que os microrganismos podem sobreviver em alguns órgãos após a muda (transmissão transestadial);

– Pelo menos um dos estádios dos ixodídeos possui um tempo de vida longo, pelo que os microrganismos podem sobreviver durante largos períodos, mesmo em condições climatéricas adversas;

– O sistema sensorial é extremamente bem desenvolvido, o que permite aos ixodídeos 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 numerosos agentes patogénicos por uns ixodídeos e não por outros, faz com que a sua determinação específica constitua uma condição indispensável para o conhecimento da etiologia de diversas doenças do Homem e dos animais, como base para a sua deteção e profilaxia.

A lista atualizada de espécies de carraças presentes em Portugal engloba 21 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 ricinus* (Linnaeus, 1758), *Ixodes simplex* Neumann, 1906, *Ixodes ventalloi* Gil Collado, 1936, *Ixodes vespertilionis* Koch, 1844, *Rhipicephalus* (Boophilus) *annulatus* (Say, 1821), *Rhipice-*

phalus bursa Canestrini & Fanzago, 1878, *Rhipicephalus pusillus* Gil Collado, 1938 e *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806).

As doenças associadas a carraças constituem um problema em saúde pública e para a sanidade animal, não só pela gravidade de algumas patologias, como pelo facto de muitas vezes surgirem com carácter epidémico, podendo ocasionar surtos de grandes proporções, caso não seja implementada uma intervenção rápida (**quadro 2**).

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

Agente patogénico	Doença	Espécie de ixodídeo
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Anaplasmose humana	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>I. ventalloi</i>
<i>Babesia divergens</i>	Babesiose	<i>Ixodes</i> spp.
<i>Borrelia burgdorferi</i> s.s.	Borreliose de Lyme	<i>Ixodes ricinus</i>
<i>B. garinii</i>		
<i>B. afzelii</i>		
<i>B. valaisiana</i>		
<i>B. lusitaniae</i>		
<i>B.turdi</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>Rickettsia 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 mongolotimonae</i>	LAR*	<i>Hyalomma</i> sp., <i>Rhipicephalus pusillus</i>
<i>R. slovacica</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</i> spp., <i>Rhipicephalus</i> spp.
Vírus Eyach	Sem denominação	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes ventalloi</i>
Vírus TBE	Encefalite	<i>Ixodes ricinus</i> , <i>Haemaphysalis punctata</i>

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



O risco de contrair estas doenças tem vindo a aumentar, especialmente no sul da Europa. Em Portugal, o número de doenças endémicas é considerado elevado, com cinco a oito doenças endémicas identificadas²⁰, este mesmo nível é partilhado pela maioria dos países mediterrânicos, como Espanha, França, Itália, Grécia e Turquia, decrescendo para Norte.

Em Portugal, pela sua abundância e pelos agentes etiológicos que podem transmitir 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

A febre escaro nodular (FEN) é uma doença endémica em Portugal.

O agente etiológico responsável por esta patologia é a bactéria *Rickettsia conorii*.

Rhipicephalus sanguineus, vulgarmente designada por carraça do cão, é o vetor mais importante sob o ponto de vista epidemiológico da FEN. Qualquer fase evolutiva (larva, ninfa, adulto) de *R. sanguineus* pode parasitar o homem, no entanto o período de incubação da doença e o ciclo biológico do vetor, indicam que as ninfas são o estádio responsável pelo maior número de casos de FEN nos meses de agosto e setembro. Apesar de ser uma doença com características estivais, as condições climáticas em algumas regiões do nosso país permitem que o vetor se mantenha ativo todo o ano e possa transmitir o agente mesmo fora desta época.

A FEN caracteriza-se clinicamente como uma doença exantemática, com um processo de vasculite generalizado. O diagnóstico da FEN é habitualmente clínico. Contudo em Portugal, segundo a Circular Normativa n.º3/DSIA de 1999 da DGS, os casos suspeitos devem ter confirmação laboratorial. Esta circular descreve ainda que o diagnóstico clínico de FEN 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^{21,22}. A FEN é uma doença com uma distribuição homogénea relativamente aos sexos e o grupo etário mais afetado é o dos 1-4 anos de idade. Apesar de ser uma doença de declaração obrigatória, continua-se a subestimar a sua verdadeira incidência devido à elevada subnotificação.

21. 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.

22. 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.

No **quadro 2**, apresentam-se ainda outras espécies de *rickettsias* capazes de causar doença no Homem. Apesar de todas estas espécies terem sido detetadas em ixodídeos no nosso país, estão descritos casos clínicos de infecção por *R. sibirica mongolitimonae* e por *R. slovaca*²³.

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, que são transmitidas por carraças antropófilas do género *Ixodes*. Atualmente já se encontram descritas 20 genospecies do complexo *B. burgdorferi* s.l. em todo o mundo, sendo que em Portugal já foram detetadas seis. A mais prevalente é sem dúvida *B. lusitaniae* isolada pela primeira vez no CEVDI a partir de *I. ricinus* colhidos em Águas de

Moura²⁴. Estudos recentes demonstraram que esta espécie é patogénica para o Homem^{25, 26}. No nosso país, apesar de já terem sido detetadas borrelias 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 borrelias encontram-se restritas à área do intestino, nas microvilosidades e no epitélio. Durante a alimentação as espiroquetas passam para os outros tecidos e glândulas salivares, sendo a transmissão ao Homem efetuada pela inoculação das bactérias juntamente com a saliva, durante a refeição sanguínea. A transmissão pode ocorrer 24h após o início da refeição, mas a maior parte das borrelias só passa para o sangue do hospedeiro ao fim de 48h. Qualquer dos estádios (larva, ninfa e adulto) pode transmitir o agente ao homem. O estágio ninfal parece ser o mais perigoso uma vez que como possui menores dimensões tornando-se mais difícil de ser detetado. Estas bactérias já foram isoladas a partir de várias espécies de mamíferos domésticos e silvestres e de espécies de aves^{27, 28}. Todos eles demonstram ser reservatórios competentes, dependendo da genospecie de borrelia em questão.

23. de Sousa R, Pereira BI, Nazareth C, Cabral S, Ventura C, Crespo P, Marques N, da Cunha S. Rickettsia slovaca infection in humans, Portugal. Emerg Infect Dis. 2013 Oct;19(10):1627-9

24. Nuncio MS; Péter O; Alves MJ, Bacellar F e Filipe AR. Isolamento e caracterização de borrelias de Ixodes ricinus L. em Portugal. Rev. Port. Doenç. Infec. 1992; 16(3): 175-179.

25. 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.

26. 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.

27. 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

28. 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.

3. Metodologias REVIVE

Colheitas

As colheitas de carraças são realizadas ao longo de todo o ano, quer na sua fase parasitária (em hospedeiros humanos, cães e outros animais) quer na sua fase de vida livre (normalmente na vegetação).

Colheita de carraças em fase de vida livre (vegetação) - As colheitas de carraças em fase de vida livre são realizadas em habitats onde há possibilidade, ou historial, de ocorrência de carraças. As zonas escolhidas são selecionadas pelas diferentes ARS's. A colheita das carraças na vegetação é realizada pelo método de arrastamento da bandeira que consiste na passagem de um pano turco, de cor branca, sobre a vegetação a uma velocidade constante em linhas de aproximadamente 100m. As carraças são recolhidas, com o auxílio de pinças, acondicionadas em frascos com garantia de manutenção de nível mínimo de humidade no interior, identificados e mantidos no frigorífico até serem enviadas para o laboratório.

Colheita de carraças em fase de vida parasitária (sobre o hospedeiro) - Esta operação envolve a colheita de carraças em diferentes hospedeiros, nomeadamente no Homem, em cães e em outros animais de estimação ou gado. A colheita das carraças nos hospedeiros é efetuada por remoção direta, com o auxílio de pinças, acondicionadas em frascos com garantia de manutenção de nível mínimo de humidade no interior, identificados e mantidos no frigorífico até serem enviadas para o laboratório.

Transporte

As amostras são enviadas pelas ARS's para o CEVDI/INSA por correio, ou em mão, acondicio-

nadas em malas refrigeradas, até três dias depois do início do trabalho de campo, em tripla embalagem como recomendado pela Organização Mundial de Saúde.

Identificação dos exemplares colhidos

Os exemplares são identificados com base nos caracteres morfológicos e separados de acordo com a espécie, género, hospedeiro, data e local de colheita.

Pesquisa de agentes infecciosos (*Rickettsia* e *Borrelia*)

Depois de identificada a espécie cada carraça é lavada e extraído o DNA pelo método de hidrólise com solução de amónia. Posteriormente são feitos *pools* de DNA com uma a cinco carraças da mesma colheita, espécie e estado evolutivo. As carraças removidas de humanos, pela sua importância, são estudadas individualmente recorrendo à extração de DNA com um kit comercial. A pesquisa de DNA específico de *Rickettsia* e *Borrelia* é realizada pela técnica de PCR convencional e PCR nested e os positivos são sequenciados para a confirmação e identificação da espécie bacteriana.

Comunicação

O resultado da identificação e pesquisa de *Rickettsia* e *Borrelia* em carraças recolhidas no homem é enviado imediatamente após o seu processamento aos serviços de cada uma das ARS's

De maio a outubro são enviados mensalmente, por correio eletrónico, aos participantes REVIVE' resumos dos resultados das colheitas, identificações e pesquisas de agentes patogénicos. No resto do ano são enviados balanços bimestrais, pelo mesmo meio, com os resumos dos resultados da vigilância e identificações de ixodídeos.

No término da época de colheitas e trabalho laboratorial de identificação de carraças e pesquisa de *Rickettsia* e *Borrelia*, o CEVDI/INSA prepara os quadros e resumo dos dados REVIVE relativo a cada uma das regiões (ARS Algarve, Alentejo, Lisboa e Vale do Tejo e Norte), na forma de relatório.

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, IA Saúde Madeira, INSA e DGS.

Formação

No âmbito do REVIVE-Ixodídeos são organizadas ações de formação, com duração de um dia, destinadas aos colaboradores REVIVE. Na formação pretende-se divulgar a importância da vigilância de vetores e agentes transmitidos, demonstrar o funcionamento do projeto REVIVE, assim como treinar os formandos para as colheitas de carraças.

A formação é da responsabilidade dos investigadores do CEVDI/INSA que prepararam um “Manual REVIVE-Ixodídeos” para distribuição aos formandos. No decorrer do programa nacional, entre 2011 e 2014 foram instruídos 131 formandos. Em 2015 vai decorrer a 5.ª edição da Formação REVIVE.

4. Vigilância nos concelhos

As colheitas de carraças realizadas em 147 concelhos de quatro Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Alentejo, Algarve, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, decorreram entre janeiro e dezembro de 2014.

Os locais, assim como a periodicidade da amostragem, foram selecionados pelas ARS's, tendo como critério principal a proximidade à popula-

ção 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.

Como colheita efetuada na vegetação considerou-se todas as efetuadas em fase de vida livre da carraça incluindo, para além da vegetação, residências, paredes, habitações, solo, etc.

O esforço de captura (número de colheitas) de carraças por concelho variou entre uma e 50 colheitas (figura 16).

No REVIVE 2014 o total de colheitas aumentou 23% comparativamente ao ano anterior.

Das 1361 colheitas realizadas, 321 foram feitas no Homem, 529 no cão, 76 em outros animais exceto o cão e 435 na fase de vida livre (figura 17).

As colheitas realizadas no Homem aumentaram 76%, no cão aumentaram 13% e na vegetação 35%. Por área rastreada, houve também um aumento de concelhos envolvidos nas colheitas.

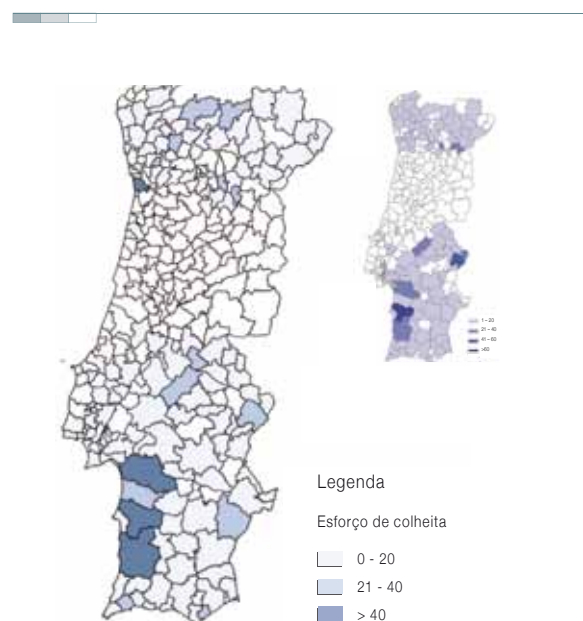


Figura 16 – Esforço de captura de ixodídeos por concelho

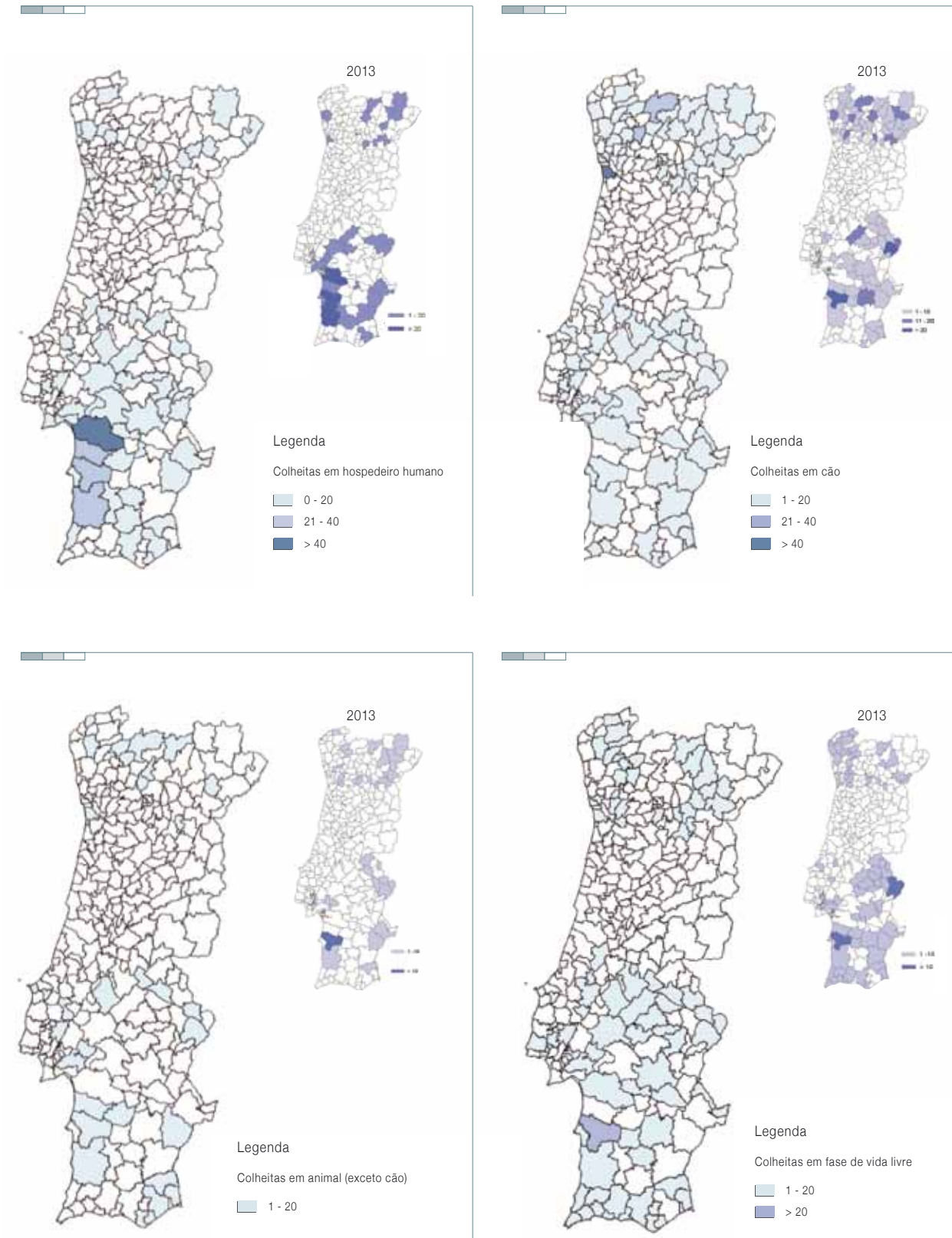


Figura 17 – Colheitas de ixodídeos na fase de vida parasitária em hospedeiros humanos, cães, outros animais e na fase de vida livre

4.1 Vigilância de carraças em fase parasitária

4.1.1 Homem

No REVIVE 2014 foram identificadas a parasitar o Homem 11 espécies ixodológicas, nomeadamente, *Amblyomma* spp., *Dermacentor marginatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as oito identificadas no REVIVE 2013.

No total foram removidos 349 ixodídeos de humanos em 2014, mais 81% que em 2013.

A maioria das espécies já tinha sido identificada a parasitar o Homem em Portugal Continental com as exceções de *Amblyomma* spp., *H. punctata* e *I. ventalloi*. *Amblyomma* spp. é uma espécie exótica em Portugal, removida de um indivíduo recém-chegado da Florida, EUA. Este achado demonstra a importância desta rede de vigilância epidemiológica na deteção da introdução de vetores e agentes infecciosos não autóctones.

Os mapas de distribuição geográfica (presença/ausência) de algumas espécies de ixodídeos identificados e com importância em saúde pública podem ser visualizados no capítulo 7.

4.1.2 Animais

Em 2014 foram identificadas a parasitar animais domésticos ou silváticos 10 espécies ixodológicas, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventalloi*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as 12 identificadas em 2013.

No total foram removidos menos ixodídeos de animais em 2014, representando um decréscimo de 36% face a 2013. Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas a parasitar animais em Portugal Continental.

No capítulo 7 apresentam-se mapas de distribuição geográfica (presença/ausência) com descrições sumárias e respetiva abundância relativa de seis espécies de ixodídeos com maior importância.

4.2 Vigilância em carraças em fase de vida livre

No ano de 2014 foram identificadas na fase de vida livre sete espécies ixodológicas, nomeadamente, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *I. ricinus*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*, contrastando com as nove identificadas em 2013.

No total as capturadas na vegetação tiveram, um decréscimo de 30% relativamente a 2013. Todas as espécies já tinham sido anteriormente identificadas na vegetação em Portugal Continental.

Os mapas de distribuição geográfica (presença/ausência) de algumas espécies podem ser observados no capítulo 7.



5. Espécies identificadas e distribuição geográfica

Os ixodídeos identificados durante o ano de 2014 pertencem a cinco géneros e estão distribuídos por 12 espécies, nomeadamente, *Amblyomma* spp., *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata*, *Hyalomma lusitanicum*, *H. marginatum*, *Ixodes hexagonus*, *I. ricinus*, *I. ventralloii*, *Rhipicephalus bursa*, *R. pusillus* e *R. sanguineus*.

Com a exceção da espécie *Amblyomma* spp. todas as outras são espécies autóctones e já foram anteriormente assinaladas em Portugal Continental. Salienta-se que a espécie *I. canisuga* não foi identificada nas colheitas realizadas no âmbito do REVIVE em 2013.

Das espécies identificadas seis têm importância em saúde pública. Para estas apresentam-se, de acordo com a sua abundância relativa, os mapas (presença/ausência) com descrições sumárias e respetiva abundância relativa.

Os mapas representam a cinzento os concelhos onde foram realizadas colheitas e a azul os con-

celhos onde foram identificadas as espécies. Nos concelhos representados a branco não foram realizadas colheitas. O mapa pequeno diz respeito às colheitas realizadas no ano anterior.

Para além das espécies ixodológicas representadas nos mapas foram ainda identificadas outras espécies com abundâncias relativas inferiores a 1%, nomeadamente, *Amblyomma* spp., *Haemaphysalis punctata*, *Ixodes hexagonus*, *I. ventralloii*, *Rhipicephalus bursa* e *R. pusillus*. As abundâncias inferiores a 1% determinadas no âmbito do REVIVE para estas espécies podem refletir a verdadeira abundância de algumas ou ser o resultado 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 mongolotimonae*, espécie que causa doença no Homem.

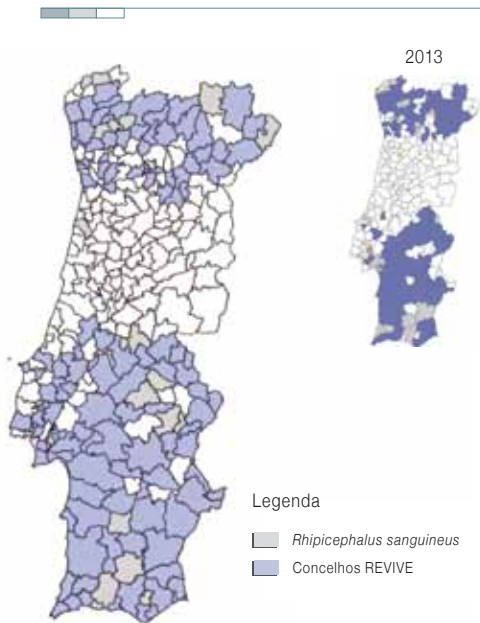


Figura 18 – Distribuição geográfica de *Rhipicephalus sanguineus*

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 2014, *R. sanguineus* apresentou uma abundância relativa, no âmbito do REVIVE, de 88,1%.

R. sanguineus é o vetor de *Rickettsia conorii*, agente etiológico da principal doença associada à picada de carraça, nomeadamente a Febre Escararodular ou febre da carraça.

R. sanguineus também é vetor de outras bactérias, nomeadamente outras *rickettsias*, ou protozoários e vírus.

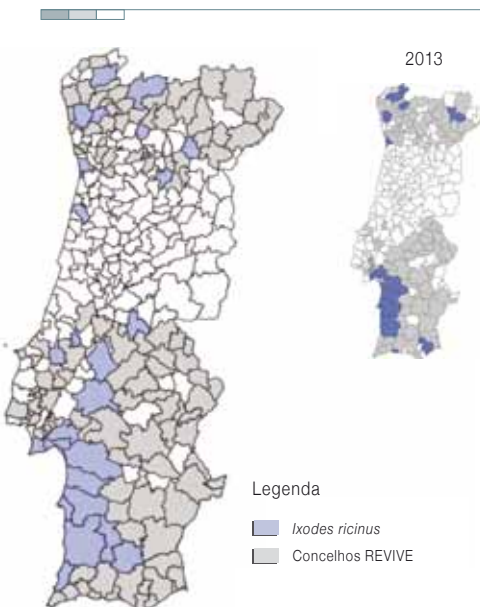


Figura 19 – Distribuição geográfica de *Ixodes ricinus*

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 lacertídeos, sendo de todas as espécies nacionais a que exhibe uma antropofagia bem 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 2014 a sua abundância relativa, no âmbito do REVIVE, foi de 3,2%. Este valor, superior ao do ano 2013, está relacionado com o aumento da pesquisa de ixodídeos no Homem.

Em termos de saúde pública, *I. ricinus* é a segunda espécie mais importante em Portugal Continental. Esta espécie é vetor de *Borrelia burgdorferi* 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.

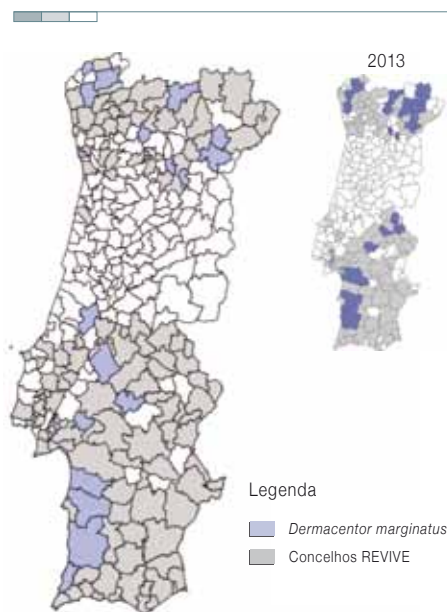


Figura 20 – Distribuição geográfica de *Dermacentor marginatus*

Dermacentor marginatus

Dermacentor marginatus apresenta uma distribuição geográfica ampla, que inclui Europa, Norte de África e 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 maiores densidades populacionais são encontradas em outubro e novembro. Os adultos apresentam maior atividade no período de outono-inverno enquanto os imaturos estão mais ativos no período do primavera-verão.

Em termos de distribuição geográfica nacional apresenta-se de norte a sul do país, com abundância relativa, identificada no âmbito do REVIVE, de 2,4%, superior à verificada no REVIVE 2013.

D. marginatus é uma espécie importante em termos de saúde pública. Para além de vetor de *Rickettsia slovaca*, agente etiológico de linfadenopatia causada pela picada de carraça (TIBOLA), foram encontrados exemplares infectados com *Borrelia lusitaniae*, não sendo contudo claro o seu papel como vetor deste agente.

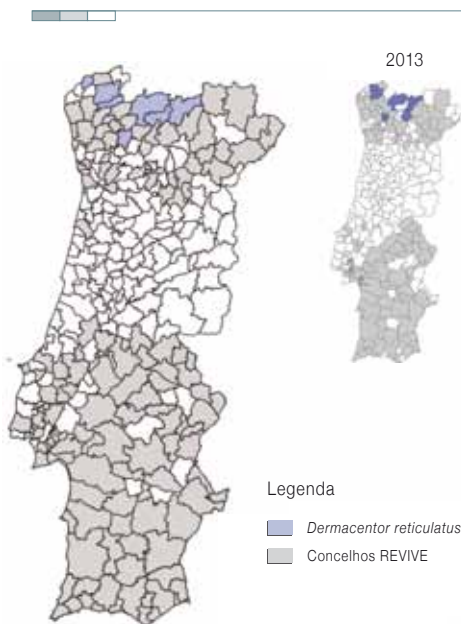


Figura 21 – Distribuição geográfica de *Dermacentor reticulatus*

Dermacentor reticulatus

Dermacentor reticulatus apresenta uma distribuição geográfica que inclui Europa e 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 apenas na região norte do país. Em 2014 foi identificada uma abundância relativa, no âmbito do REVIVE, de 1,6%, inferior à verificada no ano anterior.

D. reticulatus é uma espécie importante em termos de saúde pública. Para além de transmitir *Babesia canis* ao cão, também já foi associada à transmissão de *Rickettsia slovaca* e *Francisella tularensis* ao Homem.

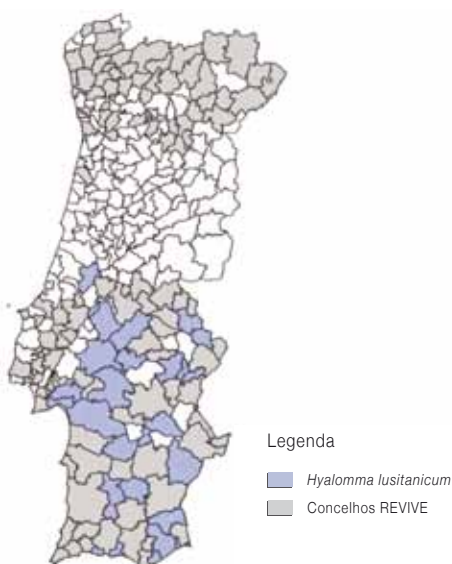


Figura 22 – Distribuição geográfica de *Hyalomma lusitanicum*

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 foi assinalada na região sul do país com uma abundância relativa de 1,4%, inferior à do ano anterior.

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 ainda a ser investigado, uma vez que está comprovado a sua capacidade de transmitir o vírus da febre hemorrágica Crimeia-Congo.

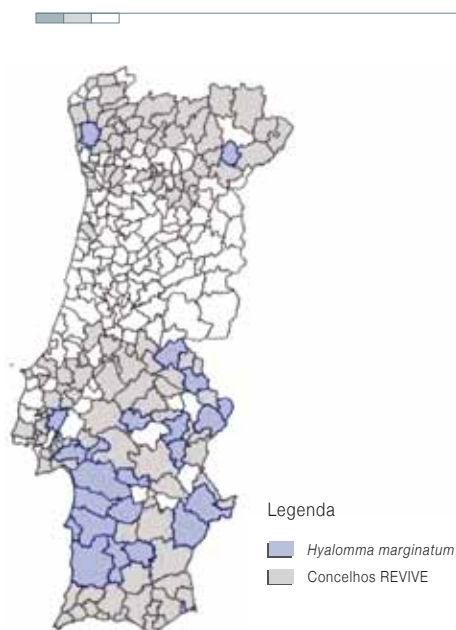


Figura 23 – Distribuição geográfica de *Hyalomma marginatum*

Hyalomma marginatum

Hyalomma marginatum tem uma distribuição geográfica que inclui África, Europa e Ásia.

Do ponto de vista ecológico está bem adaptada, suportando variadas temperaturas e humidade relativa. *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 homogênea na região sul, embora já tenha sido assinalada em todo o território. Em 2014 a sua abundância relativa detetada no âmbito do REVIVE foi de 1,2%, inferior à verificada no ano anterior.

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

6. Identificação de *Rickettsia* e *Borrelia*

Para a pesquisa de borrelías e rickettsias foram analisados 1247 (22,8%) ixodídeos do total de exemplares capturados, distribuídos por 11 espécies e provenientes de 136 concelhos de norte a sul do país.

A seleção dos exemplares a testar foi efetuada com base na capacidade vetorial que determinadas espécies têm para transmitir borrelías e rickettsias. A sazonalidade, a distribuição geográfica, a abundância e origem foram também fatores ponderados de forma a assegurar a representatividade da amostra. No total foram analisados 1113 *pools* pela técnica de PCR, constituídos por um a cinco ixodídeos cada. Salienta-se que todos os exemplares removidos de humanos foram obrigatoriamente incluídos na amostra em estudo e testados individualmente.

Dos 1113 *pools* em estudo, 155 (14%) apresentaram resultados positivos por PCR com a identidade dos agentes envolvidos a ser confirmada por sequenciação (**quadro 3**).

As amostras positivas, provenientes de 52 concelhos, pertenciam a quatro espécies de ixodídeos – *D. marginatus*, *H. marginatum*, *I. ricinus* e *R. sanguineus*, sendo esta última a que apresentou o maior número de *pools* positivos para ambos os grupos de agentes em estudo.

No total foram detetadas sete espécies de rickettsias (a presença de *Rickettsia* spp. foi detetada em 93,8% dos *pools* positivos), nomeadamente, *Rickettsia conorii* (6,45%; n=10), *R. helvetica* (6,45%; n=10), *R. massiliae* (42,5%; n=66), *R. monacensis* (22,5%; n=35), *R. mongolitimonae* (0,64%; n=1), *R. raoulti* (9,6%; n=15) e *R. slovacica* (1,93%; n=3) e quatro espécies de borrelías associadas a ixodídeos, nomeadamente, *Borrelia afzelii* (0,64%; n=1),

B. garinii (0,64%; n=1), *B. lusitaniae* (4,5%; n=7), *B. valaisiana* (0,64%; n=1). Foram ainda identificadas carraças coinfectadas: *B. lusitaniae/R. helvetica* (0,64%;n=1), *B. lusitaniae/R. monacensis* (1,93%; n=3) e *B. valaisiana/R. massiliae* (0,64%;n=1).

Em 2014, destaca-se, no âmbito do REVIVE, a deteção de sete espécies associadas a doença no Homem em Portugal. Este é o caso de *R. conorii*, agente etiológico da febre escaro nodular, de *R. slovacica* agente responsável de TIBOLA e de *R. sibirica mongolitimonae* agente associado à infecção de LAR e de *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. lusitaniae* e *B. valaisiana*, agentes implicados na etiologia de borreliose de Lyme.

No âmbito do REVIVE é a primeira vez que *R. sibirica mongolitimonae* e a co-infecção de *B. lusitaniae/ R. monacensis* e de *B. valaisiana/ R. massiliae* são assinaladas. Estes resultados são importantes na medida em que existe a possibilidade de a carraça transmitir as duas bactérias em simultâneo ao Homem e o quadro clínico ser mais complicado bem como o tratamento a administrar.

De realçar que mais de três quartos das carraças positivas, que foram removidas de humanos, estavam infectadas por espécies de rickettsias com estatuto patogénico desconhecido, ou seja que não foram associadas, até ao momento, a casos humanos em Portugal, apesar de já terem sido associadas a casos pontuais de infecção humana noutros países europeus. Este facto reforça a importância da monitorização dos casos de parasitismo por exemplo ao nível dos centros de saúde e hospitais que procederam à remoção dos artrópodes, com a aplicação de questionários para

investigar eventual alteração do estado de saúde no mês imediato à colheita da carraça.

Metade dos ixodídeos infectados com os agentes patogénicos referidos foram removidos de humanos, no entanto apenas dois utentes apresentaram sinais inflamatórios ligeiros no local de inserção da carraça que não vieram a resultar em doença, pelo que a remoção atempada das carraças terá prevenido a infecção.

Sinais inflamatórios ligeiros no local da picada (tais como, rubor, prurido, edema, etc.), foram ainda registados em 14 outros utentes cujas carraças estudadas foram negativas para *Rickettsia* e *Borrelia*.

Apenas um ixodídeo foi removido de um utente com sintomatologia compatível com FEN, embora o resultado do PCR tenha também sido negativo.

Os resultados apresentados realçam o papel que o programa REVIVE- Ixodídeos tem na prevenção de doenças associadas a carraças, sublinhando a importância de manter o programa com o envolvimento dos responsáveis regionais de saúde.

De referir ainda a deteção dos agentes implicados na transmissão de FEN e BL em carraças removidas de canídeos, o que reforça a importância da monitorização das carraças destes animais que, no ambiente doméstico, funcionam como sentinelas para a presença de agentes patogénicos para o Homem. Adicionalmente, permite assinalar áreas de risco para reforço de monitorização e futuras campanhas de sensibilização e prevenção da picada de carraças.



Quadro 3 – Agentes etiológicos (*Rickettsia* e *Borrelia*) e patologias associadas identificados no REVIVE 2014 por espécie de ixodídeo e hospedeiro.

<i>Rickettsia</i> e <i>Borrelia</i> *	Patologia	Espécies de ixodídeos	Fase parasitária			Fase vida livre	Total
			Humano	Cão	Outros animais**	Vegetação e outros	
<i>R. conorii</i>	Febre escaro nodular (DDO)	<i>R. sanguineus</i>	2	4		4	10
<i>B. afzelii</i>	Borreliose de Lyme (DDO)	<i>R. sanguineus</i>		1			1
<i>B. garinii</i>		<i>R. sanguineus</i>		1			1
<i>B. lusitaniae</i>		<i>I. ricinus</i> , <i>H. marginatum</i> , <i>R. sanguineus</i>	10	1			11
<i>B. valaisiana</i>		<i>R. sanguineus</i>		1		1	2
<i>R. mongolitimonae</i>	LAR (<i>Lymphangitis-associated rickettsiosis</i>) e	<i>R. sanguineus</i>	1				1
<i>R. slovaca</i>	TIBOLA (<i>Tick-borne lymphadenopathy</i>)	<i>D. marginatus</i>	2			1	3
<i>R. helvetica</i>	Outras <i>Rickettsias</i> com estatuto infeccioso não estabelecido	<i>I. ricinus</i> , <i>Ixodes spp</i>	10			1	11
<i>R. monacensis</i>		<i>I. ricinus</i> , <i>Ixodes spp</i>	34	1		3	38
<i>R. raoulti</i>		<i>H. marginatum</i> , <i>D. marginatum</i>	10		3	2	15
<i>R. massiliae</i>		<i>R. sanguineus</i>	13	26	10	18	67
Total			82	35	13	30	160

* incluem co-infecções; ** Cavalo e javali

7. Conclusões

Entre janeiro e dezembro de 2014 realizaram-se, em 147 concelhos de Portugal Continental, 1361 colheitas de ixodídeos.

No laboratório foram identificados 5470 ixodídeos, pertencentes a 12 espécies (uma espécie exótica -*Amblyomma spp.*- e 11 autóctones).

O conhecimento da caracterização, distribuição geográfica, abundância relativa e períodos de atividade de cada espécie está cada vez mais aprofundado, assim como a identificação dos principais fatores ecológicos que condicionam a

presença/ausência de determinada espécie num dado local ou época do ano.

O reforço das capturas realizadas em humanos, que se deve à colaboração dos profissionais de saúde dos centros de saúde e hospitais, foi relevante para a constatação 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.



A pesquisa de borrélias e rickettsias permitiu a identificação de agentes patogénicos para o Homem: *R. conorii*, *R. slovaca*, *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. lusitaniae* e *B. valaisiana*. Em quatro carraças foram detetados co-infecções com dois agentes (*B. lusitaniae/R. helvetica* e *B. lusitaniae/R. monacensis*), o que comprova a possibilidade de ocorrência da sua transmissão simultânea.

O ano de 2014 foi o 4.º ano do programa REVIVE-Ixodídeos. Nestes quatro anos o número de concelhos onde têm sido feitas colheitas, aumentou de 55 para 147, o que demonstra o empenho que as ARS's têm colocado neste programa.

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

Paralelamente, tem sido fundamental na identificação dos agentes patogénicos em circulação, sinalizando precocemente a existência de possíveis focos de infecção. A implementação atempada de medidas de prevenção e controlo é um dos principais fatores que pode impedir a ocorrência de surtos de doença, por vezes com elevada casuística e que podem constituir um risco em termos de saúde pública. Para além dos agentes infecciosos já associados a casos humanos em Portugal, sublinha-se ainda a deteção de outros agentes que, até ao momento, não estão identificados como patogénicos para o homem no nosso país, mas que já foram assinalados como patogénicos

em outros 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 devem solicitar o diagnóstico laboratorial.

A prioridade do REVIVE-Ixodídeos é assegurar a vigilância epidemiológica e contribuir para a prevenção das doenças transmitidas por carraças. Os resultados deste projeto permitem informar e alertar as autoridades de saúde para a implementação atempada de medidas adequadas para o controlo de populações de vetores, com o objetivo de mitigar o seu impacto em saúde pública, privilegiando a prevenção em detrimento da resposta à emergência.



Considerações finais





O projeto REVIVE, resulta da cooperação inter-institucional 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 doenças potencialmente graves.

Em 2014 participaram no “REVIVE – Culicídeos” as cinco Administrações Regionais de Saúde, e o Instituto da Administração da Saúde e dos Assuntos Sociais da Madeira, entidades que realizaram colheitas de mosquitos em 139 concelhos de Portugal. Com a exceção da Madeira, onde uma espécie de mosquito invasor, *Aedes aegypti*, está presente pelo menos desde 2005, não foram identificadas espécies de mosquitos exóticas/invasoras no total de 35122 mosquitos. Nas amostras em que foi pesquisada a presença de flavivirus patogénicos para o Homem os resultados foram negativos. No âmbito do “REVIVE – Culicídeos” foi feita a vigilância em dois aeroportos internacionais e oito portos de acordo com o Regulamento Sanitário Internacional.

Em 2014, participaram no “REVIVE – Ixodídeos” quatro Administrações Regionais de Saúde, nomeadamente Alentejo, Algarve, LVT e Norte que realizaram colheitas de carraças em 147 conce-

lhos. No total de 5470 exemplares foram identificadas espécies de carraças descritas anteriormente nas regiões e uma espécie importada, o que sublinha a importância desta vigilância epidemiológica nos vetores. Nas amostras em que foi pesquisada a presença de Rickettsias e Borrelíias foi observada uma prevalência de 11,2% e 1,2%, respetivamente, sobretudo em carraças recolhidas quando parasitavam seres humanos.

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

O projeto REVIVE, como programa de vigilância de sucesso que já representa, tem sido o resultado do esforço de vastas equipas de trabalho que integram delegados de saúde regionais, técnicos de saúde ambiental e outros, nas Administrações Regionais de Saúde e entomologistas, microbiólogos, e outros técnicos de saúde no Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge sem os quais o REVIVE não seria possível.





Equipas REVIVE





ARS ALENTEJO

Alexey Shigaev
Ana Carina
Ana Cristina Mestre
Ana Fialho
Ana Lambuzana
Ana Mafalda Franco
Ana Maria Paulino
Andreia Simões
António Raposo
Carlos Estevinha
Catarina Lopes
Cátia Silva
Cláudia Oliveira
Cristina Dias
Cristina Marques
Cristina Serra
Cristina Soares
Daniela Duarte
Diogo Sousa Gomes
Elsa Cabeça
Fernando Carvalho
Fialho
Gabriela
Hélia Alegria
Hortência Costa
Humberto Ramos
Inácio
Irma Vilez
Isabel Cansado
Isabel Correia
Isabel Lima
J. Velinho
Jacinto Martins Guerreiro
João Carrasquinho
José Madeira
José Tomé
Leonel Buco
Liliana Galvão
Liliana Godinho

Luís Ribeiro
Márcia Marques
Márcia Monteiro
Margarida Garcia
Maria Antónia
Maria Gertrudes Bico
Maria João Santos
Maria José Freire
Maria Miguel Valente
Maria Natália Nunes
Marina
Mercedes Diogo
Miguel Valente
Mónica Bettencourt
Natalina Nunes
Paula Abreu
Paulo Orelhas
Pedro Bento
Rosa Machado
Rui Silva
Rute Marques
Rute Silva
Sandra
Sara Pinheiro
Sérgio
Sílvia
Sofia Marques
Susana Pereira
Vânia Bravo
Vera Assunção
Vera Ferreira
Xavier

ARS ALGARVE

Carlos Lopes
Carmelo Colmenares
Carmen Vieira
Eduarda Gonçalves
Filipa

Hélia Monteiro
Lígia Pontes
Luísa Reis
Madalena Santos
Maria José Fontes
Maria da Graça Fernandes
Maria Eduarda Gonçalves
Maria João Falcão
Maria José Fontes
Nélia Guerreiro
Rosário Jorge
Rosário Leila
Sandra Faísca
Sara Campos
Sofia Duarte
Victor Vaz

ARS CENTRO

Eduardo Almeida
Fátima Alho
José Cerdeira
Maria Fernandes
Sónia Veloso
Susana Conde

ARS LVT

Adalberto Costa
Adriana Geraldês
Álvaro Antas
Ana Diogo
Ana Micaela
Ana Paula Rego
Ana Rato
Ana Teresa
Ana Verde
Anabela Borralho
Anabela Santos
Carla Custódios



Carla Gonçalves	Maria Dulce Fernandes	Ana Margarida Silva
Carla Nobre	Maria José Vicente	Ana Rita Cruz
Carla Simões	Maria Neves	Ana Sofia Ribeiro
Carlos Lourenço	Marília Marques	Anabela Barbedo
Carlos Pinto	Marina Antunes	Anabela Fernandes
Carmo Pereira	Marisol	Andreia Pego
Cátia Lopes Gabriel	Marta Franco	Andreia Silva
Cátia Rodrigues	Nuno Barreta	António Afonseca
Célia Gomes	Paula Bastos	António Borges
Cidália Guia	Paula Rego	António João Pereira
Cláudia Raminhos	Paula Zuna	António Marinho
Conceição	Paulina Oliveira	Ariana Cunha
Cristina Nunes	Paulo Bastos	Bruno Reigada
Daia Monteiro	Regina Dias	Carina Andrade
Daniel Carvalheiros	Rogério Nunes	Carina Gomes
Élia Viegas	Rosa Bernardo	Carina Moura
Elsa Duarte Curado	Sandra Limeiro	Carla Oliveira
Esmeralda Fernandes	Sandra Pinheiro	Carla Quintas
Eva Miriam Rasteiro	Sandrina Pereira	Carlos Gomes
Fernando Dias	Sérgio Lourenço	Carlos Gonçalves
Filomena Vitorino	Sérgio Santos	Carolina Teixeira
Francisco Bastos	Silva Duarte	Catarina Bayer
Helena Correia	Sónia Caeiro Reis	Catarina Fernandes
Helena Patrício	Sónia Guerreiro	Catarina Gomes
Helena Vilela	Susana Afonso	Cédric Samorinha
Henrique Coelho	Susana Coito	Cidália Sousa
Idalina	Susana Oliveira	Cláudia Fernandes
Isabel Nobre	Susana Salvador	Cláudia Meixedo
José Manuel Fonseca Peixoto	Susana Santos	Claúdia Pacheco
José Pedro Teixeira	Susana Vieira da Silva	Conceição Almeida
Lígia Alves	Teresa Rica	Cristina Acabado
Lígia Pontes	Vanda Brito	Cristina Campeão
Liliana Cristóvão	Vanda Pinto	Cristina Neiva
Lúcia Lacerda	Vanessa Freitas	Cristina Veiga
Lúcia Pereira		Cristina Vide
Lurdes Muge		Daniela Almeida
Manuel Duarte	ARS Norte	Domingos Silva
Manuela Gastão	Alexandra Ribeiro	Duarte Nuno Oliveira
Margarida Narciso	Altina Pinto	Elisabete Dionísio
Margarida Seabra	Amâncio Ferreira	Fátima Sousa



Fernanda Vieira
Frederico Freitas
Georgina Santos
Helena Monteiro
Henrique Sebastião
Isabel Miranda
Jesus Fernandes
Joana Correia
João Paulo Costa
João Paulo Melissa
João Paulo Monteiro
José Carlos Reis
José Manuel
Laurentino Pires
Liliana Costa
Liliana Machado
Lúcia Lucas
Lucília Reis
Luís Aleixo
Mafalda Leite
Mafalda Santos
Manuel António
Manuel Antunes
Manuel Cerqueira
Manuel Oliveira
Manuela Amorim
Manuela Pinto
Mara Verne
Margarida Cabaços
Maria Cândida Pinto
Maria de Fátima Sousa
Maria João
Maria Salomé Gonçalves
Mariana Sá Nogueira
Marinela Cristo
Marisa Rodrigues
Mercês Pereira
Michelle Cintra
Miguel Cerqueira
Miguel Maia

Nuno Diz
Patrícia Pinho
Paula Faria
Paula Moreira
Paula Rodrigues
Paulina Rebelo
Paulo Costa
Paulo Martins
Pedro André
Piotr Majar
Rui Cardeira
Rui Clemêncio
Rui Fernandes
Rui Figueiredo
Rui Teixeira
Sandra Pintor
Sandra Rocha
Sandra Santos
Sílvia Silva
Sofia Ribeiro
Sofia Santos
Solange Azevedo
Susana Gomes
Teresa Houte

CEVDI / INSA

Ana Marques
Ana Sofia Santos
Conceição Paliotes
Fátima Amaro
Hugo Osório
Isabel Lopes de Carvalho
Líbia Zé-Zé
Lígia Chainho
Maria Margarida Santos-Silva
Maria Sofia Núncio
Paulo Parreira
Rita de Sousa
Teresa Luz
Maria João Alves (coordenação)

IA Saúde Madeira

Bela
Cláudia Sá
Conceição Reis
Custódio
Daniel Sousa
Fátima
Graça Sousa
Joel
Lúcia Freitas
Maria
São Sardinha
Sónia



GOVERNO DE
PORTUGAL

MINISTÉRIO DA SAÚDE



Instituto **Nacional de Saúde**
Doutor Ricardo Jorge

_Departamento de **Doenças Infecciosas**

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 Saúde Pública *Doutor Gonçalves Ferreira*

Rua Alexandre Herculano, n.321 4000-055 Porto, Portugal

Tel.: (+351) 223 401 190

Fax: (+351) 223 401 109

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

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas

Doutor Francisco Cambournac

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

Tel.: (+351) 265 938 290

Fax: (+351) 265 912 155

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