



_ REVIVE 2010 - Culicídeos (excerto)

Rede de Vigilância de Vetores

Programa Nacional de Vigilância de Vetores Culicídeos

_ DGS – Divisão de Saúde Ambiental

_ Administrações Regionais de Saúde

_ IASAS Madeira

_ INSA/DDI – Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Dr. Francisco Cambournac





Relatório REVIVE 2010 - Culicídeos (excerto)

Programa Nacional de Vigilância de Vetores Culicídeos

DGS – Divisão de Saúde Ambiental

Administrações Regionais de Saúde

IASAS Madeira

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

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

Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infecciosas Dr. Francisco Cambournac

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge

Dezembro 2010

Índice

1.	Introdução.....	1
1.1.	Mosquitos.....	2
1.2.	Arbovírus.....	4
1.3.	RESULTADOS NACIONAIS.....	5
1.3.1.	Colheitas.....	5
1.3.2.	Identificação de culicídeos.....	8
1.3.3.	Dados ecológicos.....	10
1.3.4.	Pesquisa de flavivírus.....	11
1.3.5.	Estudo comparativo.....	13
1.3.6.	Conclusões.....	15
	Grupo de trabalho CEVDI/ INSA.....	15
2.	ANEXOS.....	16
	Principais características das espécies de culicídeos identificadas no REVIVE.....	16
	Árvore filogenética - Flavivírus.....	23

1. Introdução

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

A importância da criação do REVIVE deveu-se, sobretudo, à necessidade de instalar capacidades para saber exactamente que espécies de vectores estão presentes, e onde, assim como de esclarecer o seu papel como vector de agentes de doença.

As doenças veiculadas por vectores têm emergido, ou re-emergido, como resultado de alterações de práticas de Saúde Pública, alterações climáticas, demográficas e sociais, alterações genéticas nos agentes patogénicos, resistência dos vectores a insecticidas e inversão da importância dada à resposta à emergência em detrimento da prevenção.

O facto de a maior parte dos agentes de doença transmitidos por vectores exibirem um padrão sazonal distinto sugere, muito claramente, que, sobretudo, os parâmetros climáticos são importantes na epidemiologia das doenças transmitidas por vectores. A temperatura, a precipitação, a humidade e a velocidade e a direcção do vento influenciam fortemente a ecologia, desenvolvimento, comportamento e sobrevivência dos vectores e hospedeiros e, conseqüentemente, a dinâmica da transmissão da doença.

A probabilidade da introdução de novos vectores em determinadas zonas geográficas, assim como as ocorrências de surtos inesperados provocados por agentes etiológicos que, ou nunca estiveram presentes, ou há muito tempo estavam esquecidos na realidade europeia, tem provocado uma preocupação crescente das autoridades de Saúde Pública da Europa.

O *European Centre for Disease Prevention and Control* (ECDC) criou, recentemente, um *Programme on emerging and vector-borne diseases* e uma rede de vigilância de vectores a nível de toda a Europa.

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 vectores no perímetro de portos e aeroportos.

Na Europa, os únicos programas de controlo de mosquitos bem sucedidos, nomeadamente em França e Itália, decorreram numa fase muito inicial da introdução de espécies exóticas de mosquitos, isto é, quando a densidade da população ainda é baixa, o que reforça, sobretudo em áreas consideradas em risco, a importância da existência de Programas de Vigilância, coordenados a nível nacional.

Privilegiando a prevenção, em detrimento da resposta à emergência, a vigilância permitirá que qualquer alteração na abundância, na diversidade e no papel de vector, detectada atempadamente, motive as autoridades de Saúde Pública a tomar medidas que contribuam para o controlo das populações vectoras de forma a mitigar o seu impacto em saúde pública.

1.1. Mosquitos

Mosquitos são insectos (ordem Diptera, família Culicidae) conhecidos por picarem e causarem incómodo ao Homem. Estes insectos têm uma tromba (probóscide) adaptada à sucção de líquidos como néctar, seiva ou sangue. Só as fêmeas, com a picada, fazem as refeições de sangue de que necessitam para efectuarem a postura dos ovos.

Os mosquitos passam por uma metamorfose completa durante o ciclo de vida, que compreende quatro fases: ovo, larva, pupa e mosquito adulto. A duração das três primeiras fases imaturas depende da espécie e da temperatura. O ovo, a larva e a pupa desenvolvem-se, obrigatoriamente, na água.

Os mosquitos reproduzem-se em ambientes de água doce ou salobra, ou seja, lagos, lagoas, charcos, fontes e piscinas com água estagnada, latas, vasos, pneus e outros recipientes abandonados que podem reter água da chuva. A capacidade de voo dos mosquitos adultos é limitada, logo a sua presença indica a proximidade de um local de criação.

Em Portugal, o estudo da fauna de culicídeos começou em 1901 com Sarmiento e França¹. No entanto, só em 1931 foi publicada uma monografia com a descrição de 21 espécies². O estudo de mosquitos de Portugal continuou com os trabalhos de Cambournac (1938, 1943 e 1976), entre outros investigadores. Entre 1977 e 1988 a fauna de mosquitos de Portugal foi sistematicamente estudada por Ribeiro e colaboradores. Como resultado deste trabalho surgiu, pela primeira vez, uma lista de 40 espécies de mosquitos de Portugal Continental³.

Em 1999 foi publicada uma chave de identificação de mosquitos de Portugal Continental, Açores e Madeira actualizada com mais cinco espécies, totalizando 45 espécies e subespécies distribuídas por 15 subgéneros e sete géneros. Estão incluídas as espécies *Aedes aegypti* (L.), que não é encontrada em Portugal desde 1956, e *Ae. albopictus* (Skusa), nunca detectada em Portugal, pela sua potencial introdução⁴.

As espécies *Aedes aegypti* (L.) e *Ae. albopictus* (Skuse) estão disseminadas em muitas regiões do globo e a sua presença traduz-se num elevado impacto em Saúde Pública. São consideradas espécies invasoras e a sua potencial introdução pode causar impacto económico, ambiental ou em saúde humana.

Estas espécies são vectores primários de vários e importantes vírus.

Ae. aegypti é um mosquito de origem africana que ocupa praticamente todas as regiões tropicais e sub-tropicais. Os criadouros estão usualmente situados perto de habitações humanas, voando pequenas distâncias de mais ou menos 200 metros.

A detecção de *Ae. aegypti* na ilha da Madeira, em 2004⁵, assim como a sua provável re-introdução em Portugal continental (onde não é detectado desde 1956) a partir da Madeira, ou de outra região, preocupa as autoridades de saúde, uma vez que este é um vector competente para a transmissão de arbovírus, como o vírus febre amarela, dengue e chikungunya. Estes vírus colocam potencialmente em risco cerca de dois mil milhões de pessoas que habitam as regiões tropicais e sub-tropicais.

¹ Sarmiento, M. & França, C. 1901. Nota sobre alguns culicídeos portugueses. Ver. Port. Med. Cir. Prat. (*Separatum*), Lisboa.

² J.M. Braga. 1931. *Culicídeos de Portugal*. Instituto de Zoologia da Universidade do Porto. Porto, Portugal.

³ Ribeiro, H., Ramos, H.C., Pires, C.A. & R.A. Capela. 1988. An annotated checklist of the mosquitoes of continental Portugal (Diptera: Culicidae). Actas do III Congreso Ibérico de Entomologia, pp. 233-253.

⁴ Ribeiro, H. & H.C. Ramos. 1999. Identification keys of the mosquitoes of Continental Portugal, Açores and Madeira. European Mosquito Bulletin, 3, pp. 1-11.

⁵ Margarida, Y., Santos Grácio, A.J., Lencastre, I., Silva, A.C., Novo, T. & C. Sousa. 2006. First record of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae) in Madeira Island – Portugal. Acta Parasitológica Portuguesa 13, pp. 59-61.

Aedes albopictus é um membro do subgénero *Stegomyia*. Este mosquito (*asian tiger mosquito*) é oriundo do sudoeste asiático, das ilhas do Pacífico Oeste e do Oceano Índico. No entanto, nas últimas décadas, disseminou-se por África, Médio Oriente, Europa, América do Norte e do Sul.

Os seus ovos, encontrados em contentores naturais e artificiais, são muito resistentes, podendo sobreviver até cinco anos na ausência de água. A disseminação desta espécie para a América e Europa resultou, aparentemente, do transporte em navios de pneus com ovos⁶.

Na Europa, em especial nos países mediterrânicos que reúnem as condições necessárias à sua sobrevivência, *Ae. albopictus* foi introduzido na Albânia em 1979 e, mais tarde, em Itália, em 1990. Nos cinco anos seguintes o mosquito introduzido foi encontrado em dez regiões de 19 províncias de Itália. Em Itália, o processo de colonização deverá ter sido idêntico ao dos EUA, provavelmente porque em ambos os casos as infestações derivaram de sucessivas introduções, cada uma com um grande número de indivíduos. Em Setembro de 2004 foi descrita a sua presença perto de Barcelona e, posteriormente, na Holanda, em estufas de plantas, e na Alemanha.

O mosquito *Ae. albopictus* demonstrou experimentalmente ser competente para a transmissão de mais de 20 vírus transmitidos por artrópodes (arbovírus), como por exemplo dengue, febre amarela, *West Nile*, encefalite japonesa e Chikungunya^{7,8}.

A introdução desta espécie na fauna europeia aumentou o risco de ocorrência de surtos provocados por arbovírus em vários países, tendo-se já confirmado esta tendência com um surto provocado pelo vírus chikungunya, em Itália, em 2007.

Os estudos de impacto de alterações climáticas, a curto e longo prazo, demonstram que a maior parte da Europa se tornará favorável ao estabelecimento de *Ae. albopictus*⁹.

A potencial introdução de *Ae. albopictus* em Portugal e a expansão de *Ae. aegypti* na Madeira e provável reintrodução no Continente, possivelmente favorecida pelas mudanças climáticas e aquecimento global, acresce o perigo de transmissão autóctone de arbovírus. O aumento de migrações humanas, de regiões onde estas doenças são endémicas, eleva a probabilidade de importação dos agentes virais, bastando a presença do vector para se justificarem acções de vigilância e controlo por parte das autoridades de Saúde Pública.

⁶ A.B. Knudsen. 1995. Global distribution and continuing spread of *Aedes albopictus*. *Parassitologia*, 37 (2-3), pp. 91-97.

⁷ Gratz, N.G. 2004. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. *Medical Veterinary Entomology*, 18 (3), pp. 215-227.

⁸ Eritja, R., Escosa, R., Lucientes, J., Marquès, E., Molina, R. & S. Roiz. 2005. Worldwide invasion of vector mosquitoes: present European distribution and challenges for Spain. *Biological Invasions*, 7 (1), pp. 87-97.

⁹ http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/0905_TER_Development_of_Aedes_Alboipictus_Risk_Maps.pdf

1.2. Arbovírus

Arbovírus são vírus transmitidos por artrópodes.

A palavra *arbovírus* é o acrónimo do inglês de *arthropod borne virus* e tem sido utilizada, desde 1957, para descrever, ecologicamente, vírus, quase todos com genoma de ARN, e pertencentes a famílias distintas com origem em mosquitos, carraças, flebótomos, pulgas e outros. Actualmente estão identificados mais de 500 arbovírus; destes, 100 podem infectar seres humanos. As infecções humanas resultam normalmente em síndromes febris, encefalites e febres hemorrágicas.

Alguns vírus transmitidos por mosquitos, importantes em Saúde Pública, pertencem ao género *Flavivirus* e *Alphavirus*.

O género *Flavivirus*, família *Flaviviridae*, engloba cerca de 70 vírus. O vírus protótipo deste grupo é o vírus da febre amarela. Outros vírus do género *Flavivirus* são o vírus dengue, encefalite japonesa, encefalite transmitida por carraças, encefalite de St. Louis e *West Nile*, importantes agentes patogénicos humanos.

Os vectores artrópodes mais associados à transmissão dos flavivírus são os mosquitos (dengue, febre amarela, vírus *West Nile*) e as carraças (encefalite transmitida por carraças). No entanto, os flavivírus apresentam uma ampla diversidade de vectores artrópodes e hospedeiros vertebrados associados à transmissão biológica e uma extensa distribuição geográfica.

O vírus dengue pode provocar uma síndrome febril (febre de dengue), ou, mais raramente, manifestações hemorrágicas ou choque (dengue hemorrágico, síndrome de choque por dengue). Está distribuído por zonas de clima tropical e sub-tropical. O vector deste vírus, no ciclo urbano, é o mosquito *Aedes aegypti* e o reservatório o Homem. O mosquito *Ae. albopictus* também demonstrou competência para a transmissão de dengue, o que terá acontecido em 2010 em dois casos autóctones de infecção por dengue, em Marselha, França¹⁰.

Em 80% das infecções humanas o vírus *West Nile* não provoca sintomas, em cerca de 20% provoca uma síndrome febril e em cerca de 1% provoca sintomas neurológicos como encefalite e meningoencefalite. Os vectores do vírus *West Nile* são os mosquitos do género *Culex* e o reservatório na natureza as aves.

O género *Alphavirus*, família *Togaviridae*, engloba 24 vírus transmitidos por mosquitos e outros artrópodes hematófagos, entre estes, o vírus chikungunya, que provoca uma síndrome com início súbito com sinais e sintomas como febre elevada, acompanhada de artralgias e mialgias intensas

O vírus chikungunya, transmitido por *Aedes aegypti*, normalmente ocorria em África e no sudoeste asiático, tendo surgido, a partir de 2006, num surto com cerca de um milhão de casos em todas as regiões do Oceano Índico e, neste caso, com o mosquito *Ae. albopictus* como vector.

Foram descritos centenas de casos de infecções por vírus chikungunya em turistas que regressaram à Europa e, em 2007, ocorreu um surto de cerca de 200 casos na região de Emilia-Romagna, em Itália¹¹, a partir de um único viajante virémico, uma vez que o mosquito *Ae. albopictus* é, nesta região de Itália, a espécie mais abundante.

O impacto económico, ecológico e em saúde pública das infecções por arbovírus pode ser minimizado por iniciativas locais de vigilância de vírus e vectores para identificar atempadamente prováveis ocorrências de surtos.

¹⁰ G La Ruche et al. 2010. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Eurosurveillance* 15(39):pii=19676

¹¹ Angelini, P. et al. 2008. Chikungunya epidemic outbreak in Emilia-Romagna (Italy) during summer 2007. *Parassitologia* 50 (1-2): 97-98.

1.3. RESULTADOS NACIONAIS

1.3.1. Colheitas

O trabalho de campo realizado pelas autoridades de saúde regionais, para recolha de mosquitos adultos e em estádios imaturos, decorreu entre 12 de Abril e 25 de Novembro de 2010.

No total foram estudados 46 concelhos de Portugal, em 464 armadilhas/noite, com armadilhas de adultos tipo CDC, iscadas com gelo seco, BG *sentinel* e aspiradores.

Simultaneamente foram feitas 163 colheitas de estádios imaturos de culicídeos.

Os locais de amostragem foram seleccionados pelas regiões, tendo como critério principal a proximidade à população humana, o historial da presença de mosquitos, o impacto das actividades nas actividades humanas e a presença de potenciais criadouros (Quadro 1, Figura 1).

Quadro 1: Resumo dos resultados de amostragem em PORTUGAL

	Concelhos	46
Mosquitos Adultos		
	Colheitas	464
	Mosquitos	25790
	♂	1944
	♀	23846
	Espécies	19
Mosquitos Imaturos		
	Colheitas	163
	Larvas	4542
	Espécies	10

No total foram identificados 25790 mosquitos adultos, 1944 machos e 23846 fêmeas, de 19 espécies e 4542 larvas de 10 espécies. O número mais elevado de fêmeas capturadas é o resultados da opção da técnica de colheita orientada para vectores, nomeadamente as armadilhas tipo CDC iscadas com CO₂ na forma de gelo seco.

As larvas foram colhidas de vários tipos de criadouros aquáticos, tendo sido utilizados colectores como caços e outros utensílios, de acordo com a facilidade e eficiência na colheita dos estádios imaturos.

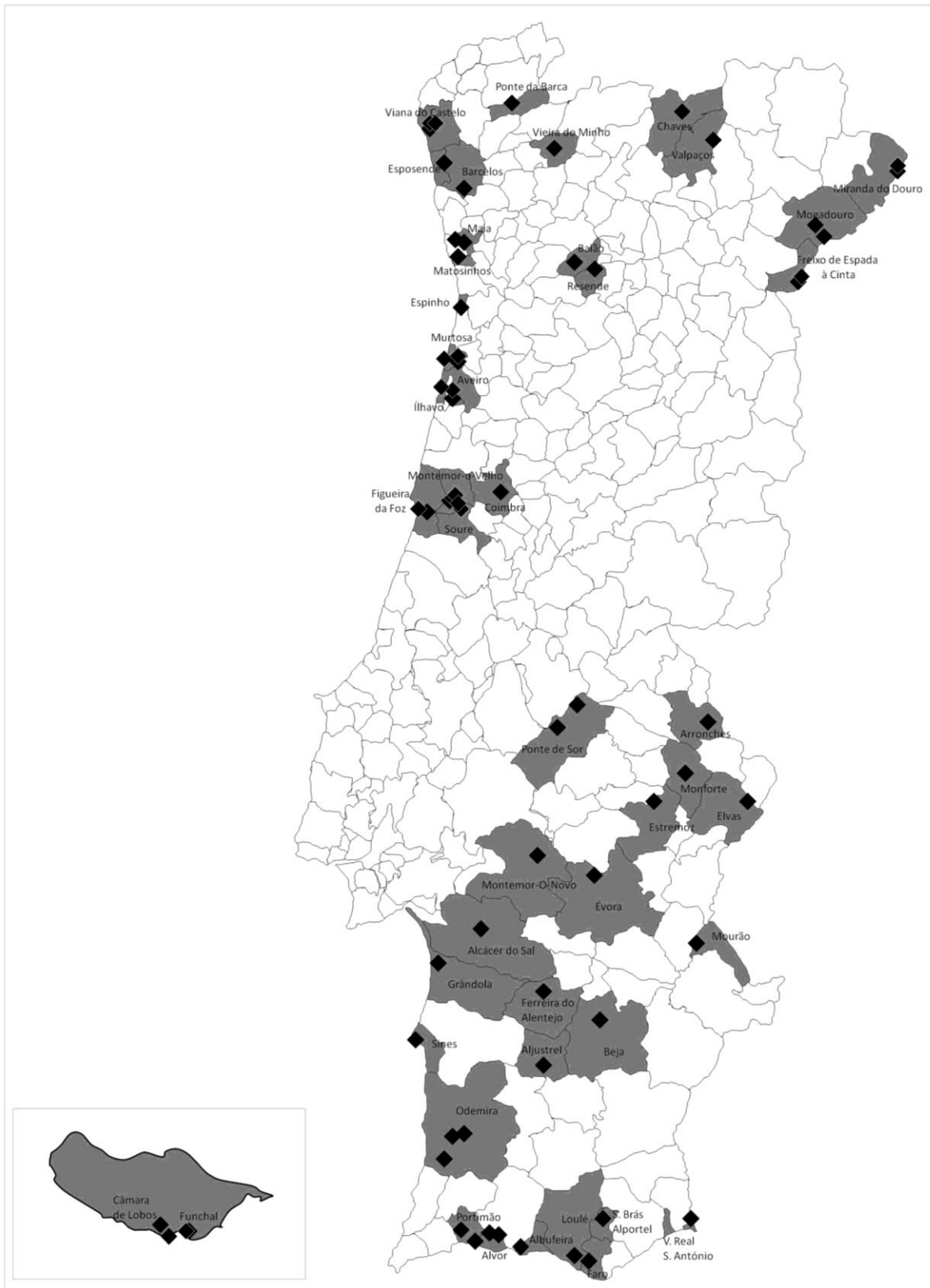


Figura 1: Locais de amostragem em Portugal no REVIVE 2010

Como referido anteriormente, as técnicas de colheita de adultos foram sobretudo orientadas para a captura de mosquitos vectores. No Quadro 2 é indicado o número de colheitas de adultos que cada uma das regiões fez com armadilhas tipo CDC (e se iscadas ou não com CO₂), BG sentinel e aspiradores no interior e exterior.

Quadro 2: Métodos utilizados nas colheitas de mosquitos adultos por região

Método	Tipo CDC		BG sentinel	Aspiração interior	Aspiração exterior
	Armadilhas/noite (com CO ₂)			Colheitas	
Alentejo	60	(100%)	0	1	0
Algarve	79	(80%)	0	0	0
Centro	66	(71%)	0	0	0
Norte	67	(97%)	3	3	26
Madeira	130	(99%)	0	27	2
TOTAL	402	(90%)	3	31	28

A distribuição mensal das colheitas de larvas e adultos, assim como o sucesso de captura é apresentado no Quadro 3. O sucesso de captura é definido pela razão do número de mosquitos adultos capturados por armadilha por noite.

Em relação aos estádios imaturos, o maior esforço de colheita foi realizado nos meses de Agosto, Setembro e Outubro. Nesses três meses foram colhidos 53% de todas as larvas. No entanto, Julho foi o mês em que se colectaram mais larvas, nomeadamente 1152 exemplares em 24 colheitas.

O sucesso de captura de culicídeos adultos foi elevado em Junho e Julho, correspondendo esses meses com as colheitas mais volumosas (69% do total das colheitas em todos os meses), no entanto, o maior esforço de captura foi feitos pelas regiões, à semelhança do que aconteceu com as larvas, nos meses de Agosto, Setembro e Outubro.

Quadro 3: Colheitas, mosquitos capturados por mês e sucesso de captura

	Larvas		Adultos		
	Colheitas	n	Armadilhas/noite	n	Sucesso de Captura
Abril	3	34	10	12	1
Maio	5	58	34	1544	45
Junho	15	493	46	4992	109
Julho	24	1152	70	12786	183
Agosto	45	621	92	4234	46
Setembro	32	1068	97	1719	18
Outubro	29	732	84	377	4
Novembro	12	384	31	126	4
TOTAL	165	4542	464	25790	56

Por região (Quadro 4) o maior esforço de captura de mosquitos em estádios imaturos foi feito pela ARS Norte. De facto, a colheita de larvas nesta região foi superior à de adultos. O maior número de larvas foi colhido na região do Alentejo.

O esforço de captura de mosquitos adultos mais significativo foi feito pela IASAS Madeira. Em relação ao sucesso de captura, o Alentejo colheu 69% de todos os espécimes do total das regiões com um sucesso de captura de 292 mosquitos por armadilha/noite em média.

Quadro 4: Colheitas, mosquitos capturados e sucesso de captura por região

	Larvas		Adultos		
	Colheitas	n	Colheitas	n	Sucesso de Captura
Alentejo	40	2027	61	17798	292
Algarve	2	168	79	5504	70
Centro	0	0	66	1433	22
Madeira	50	1496	159	535	3
Norte	73	851	99	520	5
TOTAL	165	4542	464	25790	56

1.3.2. Identificação de culicídeos

No CEVDI/INSA foram identificadas 19 espécies de culicídeos colhidos em ambos os estádios (Quadro 5). As espécies mais abundantes¹² nesta amostragem foram *Ochlerotatus caspius* (39%), *Culex pipiens* s.l. (25%) e *Cx. theileri* (23%).

Para a espécie *Culiseta longiareolata* foi determinada uma abundância de 5% e para *Aedes aegypti*, na Ilha da Madeira, de 4%. Para todas as outras espécies foram determinadas abundâncias de 1% ou inferiores.

Quatro das espécies foram identificadas unicamente no estágio larvar e nove só no estágio de adulto, o que vem demonstrar a importância da diversificação dos métodos de colheita.

Em anexo (página 16) apresentam-se resumos das principais características das espécies de mosquitos identificadas no âmbito do REVIVE.

Nesta amostragem foi identificada a presença da espécie exótica/invasora *Aedes aegypti* no Funchal e Câmara de Lobos. A presença deste mosquito na ilha da Madeira é conhecida desde 2004.

Nos restantes concelhos estudados não foram identificadas espécies exóticas/invasoras como *Aedes aegypti* e *Ae. albopictus*.

Quadro 5: Espécies, número de mosquitos capturados e abundância

Espécie	Larvas	Adultos		Total	Abundância (%)
		♂	♀		
<i>Aedes aegypti</i>	1101	170	82	1353	4
<i>Anopheles algeriensis</i>	0	0	8	8	<1
<i>An. claviger</i> s.l.	0	1	24	25	<1
<i>An. maculipennis</i> s.l.	26	10	106	142	<1
<i>Coquilletidea richiardii</i>	0	0	6	6	<1
<i>Culiseta annulata</i>	0	0	20	20	<1
<i>Cs. longiareolata</i>	1301	104	90	1495	5
<i>Culex hortensis</i>	30	0	0	30	<1
<i>Cx. impudicus/ territans</i>	39	0	0	39	<1
<i>Cx. laticinctus</i>	3	0	0	3	<1
<i>Cx. mimeticus</i>	0	1	6	7	<1
<i>Cx. perexiguus</i>	1	69	356	426	1
<i>Cx. pipiens</i> s.l.	1778	668	5273	7719	25
<i>Cx. theileri</i>	240	184	6416	6840	23
<i>Cx. torrentium</i>	23	0	0	23	<1
<i>Ochlerotatus berlandi</i>	0	0	7	7	<1
<i>Oc. caspius</i>	0	606	11143	11749	39
<i>Oc. detritus</i> s.l.	0	30	285	315	1
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	0	101	24	125	<1
TOTAL	4542	1944	23846	30332	

Na distribuição das espécies detectadas por mês (Quadro 6) verificou-se que *Culiseta longiareolata* e *Culex pipiens* s.l. estão activos desde Abril a Novembro em todo o país. As outras espécies manifestam alguma sazonalidade.

¹² Abundância (%) = (n.º mosquitos de uma espécie / n.º total de mosquitos colhidos) x 100

Quadro 6: Espécies de mosquitos detectadas por mês

Espécie	Abril		Maio		Junho		Julho		Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Sub-total		TOTAL	
	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A		
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
<i>Aedes aegypti</i>	3	0	0	0	2	1	40	0	131	5	158	29	430	70	337	65	1101	170	82	1353
<i>Anopheles algeriensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8
<i>An. claviger</i> s.l.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24	25
<i>An. maculipennis</i> s.l.	0	0	0	0	3	0	12	10	8	0	1	0	2	0	0	0	26	10	106	142
<i>Coquillettidea richiardii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
<i>Culiseta annulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20
<i>Cs. longiareolata</i>	20	9	34	18	218	37	274	31	155	4	537	1	33	3	30	1	1301	104	90	1495
<i>Culex hortensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	11	0	5	0	0	0	30	0	0	30
<i>Cx. impudicus/territans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0	22	0	0	0	39	0	0	39
<i>Cx. laticinctus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	3
<i>Cx. mimeticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	7
<i>Cx. perexiguus</i>	0	0	0	0	0	2	0	51	1	9	0	2	0	5	0	0	1	69	356	426
<i>Cx. pipiens</i> s.l.	11	1	24	63	57	98	811	378	283	48	341	58	234	12	17	10	1778	668	5273	7719
<i>Cx. theileri</i>	0	0	0	14	213	23	15	114	12	21	0	10	0	1	0	1	240	184	6416	6840
<i>Cx. torrentium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	3	0	0	0	23	0	0	23
<i>Ochlerotatus berlandi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
<i>Oc. caspius</i>	0	0	0	20	0	51	0	512	0	12	0	10	0	1	0	0	0	606	11143	11749
<i>Oc. detritus</i> s.l.	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	285	315
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	0	0	0	2	0	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	24	125
SUB-TOTAL	34	10	58	147	493	311	1152	1098	621	99	1068	110	732	92	384	77	4542	1944	23846	30332
TOTAL	46		1602		5485		13938		4855		2787		1109		510		30332			

L-larvas, A - adultos

1.3.3. Dados ecológicos

As sessões de colheita de mosquitos adultos e imaturos foram realizadas em 17 habitats diferentes para o estágio de adulto e 17 criadouros de estádios imaturos (Quadro 7).

Verificou-se que os habitats mais produtivos, nos mosquitos adultos, foram os arrozais. A diversidade de espécies foi considerável nas ETARs (12 espécies), quintas (11) e habitações (10).

Nos criadouros de imaturos foi visível algumas preferências de espécies, como por exemplo *Aedes aegypti*, por pequenos contentores (buracos, pneus, vasos) para colocarem os ovos.

Quadro 7: Colheitas, sucesso de captura e espécies por habitat

	Habitat/Criadouro	Armadilhas/noite Colheitas	n	Sucesso de captura	Espécies	Espécie mais abundante
Adultos	Aeroporto	18	416	23	7	<i>Ochlerotatus caspius</i>
	Albufeira	13	292	22	6	<i>Culex pipiens s.l.</i>
	Arrozal	13	11690	899	6	<i>Oc. caspius</i>
	Campo de Cultura	6	83	14	7	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Centro Hípico	7	52	7	2	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	ETAR	34	2047	60	12	<i>Oc. caspius</i>
	Habitação	194	2694	14	10	<i>Cx. theileri</i>
	Lago	1	14	14	2	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Lagoa	9	176	20	5	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Linha de água	2	577	289	1	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Parque Natural	33	3740	113	9	<i>Oc. caspius</i>
	Porto	55	619	11	7	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Praia Fluvial	11	0	0	0	-
	Quinta	44	3306	75	11	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Ria	2	5	3	1	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Rio	12	34	3	3	<i>Cx. theileri</i>
	Zoológico	10	54	5	2	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
TOTAL	464	25799	56	15	<i>Oc. caspius</i>	
Imaturos	Arrozal	4	339	85	4	<i>Cx. theileri</i>
	Bebedouro	8	370	46	6	<i>Culiseta longiareolata</i>
	Buraco pavimento	3	35	12	1	<i>Aedes aegypti</i>
	Chafariz/ fonte	2	49	25	5	<i>Culex pipiens s.l.</i>
	Charco	3	14	5	2	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Contentor industrial resíduos	6	99	17	3	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Fonte	4	74	19	5	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Lago	11	247	22	5	<i>Cs. longiareolata</i>
	Lagoa	5	206	52	4	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Piscina	3	65	22	2	<i>Cs. longiareolata</i>
	Pneu	1	3	3	1	<i>Ae. aegypti</i>
	Recipientes	30	984	33	5	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Rio	16	35	2	4	<i>Cx. impudicus/ territans</i>
	Sarjeta	11	232	21	3	<i>Ae. aegypti</i>
	Tanque de Rega	24	778	32	6	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Vala	7	146	21	2	<i>Cx. pipiens s.l.</i>
	Vaso	25	866	35	2	<i>Ae. aegypti</i>
TOTAL	163	4542	28	10	<i>Cx. pipiens s.l.</i>	

De acordo com o recomendado pelo Regulamento Sanitário Internacional, e como já tinha sido determinado no âmbito do REVIVE, as regiões realizaram colheitas em portos e aeroportos com o objectivo de detectar atempadamente qualquer introdução de mosquitos naqueles locais (Quadro 8).

Apesar da diversidade de espécies identificadas, sobretudo no Algarve (sete espécies no aeroporto e cinco no porto de Portimão), não foram detectadas espécies exóticas nesta amostragem.

Quadro 8: Espécies de mosquitos identificados nos portos e aeroportos

	Portos						Aeroportos	
	Aveiro	Figueira da Foz	Matosinhos	Portimão	Sines	Viana do Castelo	Faro	Maia
<i>Anopheles algeriensis</i>							√	
<i>An. maculipennis</i> s.l.		√				√	√	
<i>Culex perexiguus</i>				√				
<i>Cx. pipiens</i> s.l.	√	√	√	√		√	√	√
<i>Cx. theileri</i>		√		√	√	√	√	
<i>Culiseta longiareolata</i>				√	√	√	√	
<i>Ochlerotatus caspius</i>		√		√		√	√	
<i>Oc. detritus</i> s.l.	√						√	

1.3.4. Pesquisa de flavivírus

No CEVDI/INSA foram analisados, para pesquisa de flavivírus, os mosquitos fêmeas não ingurgitados, e alguns machos da Madeira, que chegaram vivos ao laboratório, provenientes de todos os concelhos e em todos os meses em que decorreram as colheitas.

Foram preparados, de acordo com a região, 230 *pools*, com 4977 mosquitos fêmeas, que constituíam entre 13 e 84% do total de fêmeas capturadas, e 116 machos (Quadro 9).

Quadro 9: Mosquitos processados para flavivírus por região

	Total ♀	♀ em <i>pools</i>	% ♀ em <i>pools</i>	♂ em <i>pools</i>	Total <i>Pools</i>
Alentejo	16890	2136	13	0	67
Algarve	4847	1545	32	0	60
Centro	1404	731	52	0	34
Madeira	229	166	72	116	46
Norte	476	399	84	0	23
TOTAL	23846	4977	21	116	230

O laboratório preparou *pools* de mosquitos para pesquisa de flavivírus de Maio a Novembro (Quadro 10), de acordo com a sazonalidade, sobretudo nos meses de Julho, Agosto e Setembro.

Treze espécies diferentes foram pesquisadas para flavivírus (Quadro 11Quadro). O maior número de *pools* foi preparado das espécies mais abundantes nestas colheitas, nomeadamente *Culex pipiens* s.l., *Cx. theileri* e *Ochlerotatus caspius*, e em *Aedes aegypti*, na Madeira, pela sua reconhecida importância em Saúde Pública.

Quadro 10: Mosquitos processados para flavivírus por mês

Mês	Mosquitos	<i>Pools</i>
Abril	0	0
Maio	253	10
Junho	1038	35
Julho	1402	48
Agosto	1304	41
Setembro	680	43
Outubro	309	35
Novembro	107	18
TOTAL	5093	230

Quadro 11: Mosquitos processados para flavivírus por espécies

Espécie	Mosquitos	pools
<i>Aedes aegypti</i>	214	22
<i>Anopheles claviger</i>	18	1
<i>An. maculipennis</i>	52	4
<i>Coquilletidea richiardii</i>	4	1
<i>Culiseta annulata</i>	8	3
<i>Culiseta longiareolata</i>	12	3
<i>Culex mimeticus</i>	6	1
<i>Cx. perexiguus</i>	277	20
<i>Cx. pipiens</i>	1911	93
<i>Cx. theileri</i>	1135	40
<i>Ochlerotatus caspius</i>	1309	35
<i>Oc. detritus</i>	134	6
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	13	1
TOTAL	5093	230

Nesta amostragem não foram detectados flavivírus patogénicos para o Homem.

No entanto, a presença de ARN de flavivírus de insecto foi detectada em *pools* de mosquitos do Alentejo, Algarve e Madeira, em duas espécies de mosquito, colhidos de Julho a Outubro. (Quadro 62).

Quadro 62: Pools de mosquitos positivos para flavivírus de insecto

Pools Positivos	Local	Mês	Espécie	Sequência mais semelhante (Bases de Dados; BLASTN)
PoMoFlavR822	Algarve, Loulé	Julho	<i>Culex theileri</i>	Wang Thong virus (AY457040)
PoMoFlavR899*	Madeira, Funchal	Julho	<i>Cx. theileri</i>	Wang Thong virus (AY457040)
PoMoFlavR901*	Alentejo, Grândola	Agosto	<i>Cx. theileri</i>	Wang Thong virus (AY457040)
PoMoFlavR901*	Madeira, Câmara de Lobos	Setembro	<i>Aedes aegypti</i>	Phlebotomus flavivirus AlgF19 (FJ817075)
PoMoFlavR1007	Madeira, Câmara de Lobos	Outubro	<i>Ae. aegypti</i>	Phlebotomus flavivirus AlgF19 (FJ817075)
PoMoFlavR1026*	Madeira, Funchal	Outubro	<i>Ae. aegypti</i>	Phlebotomus flavivirus AlgF19 (FJ817075)

Submetidas ao GenBank (n.ºs de acesso HQ676622-HQ676625).

Por pesquisa de semelhanças de sequências no GenBank, uma das sequências de flavivírus detectada no Alentejo, Algarve e Madeira em *Culex theileri* é idêntica a sequências de flavivírus de mosquitos detectadas noutras espécies do género *Culex*. Respectivamente, ao vírus Wang Thong detectado em *Cx. fuscocephala* na Tailândia (91% de semelhança, n.º acesso GenBank AY457040) e ao vírus Quang Binh isolado de *Cx. tritaeniorhyncus* no Vietname (76% de semelhança, n.º acesso GenBank FJ644291; Crabtree et al. 2009)¹³.

As restantes três sequências detectadas em *Ae. aegypti*, na Madeira, são semelhantes a flavivírus associados a flebotomos detectados em *Phlebotomus perniciosus* na Argélia (99-100% semelhança, GenBank accession FJ817075, PAFV Alg19; Moreau et al. 2010)¹⁴, e também a sequências semelhantes ao gene NS5 integradas no genoma da linha celular A20 de *Aedes* (99% semelhança, Genbank accession AY347953; Crochu et al. 2004)¹⁵.

Os flavivírus detectados em *Culex theileri* são próximos de flavivírus associados apenas a insectos. Recentemente detectados em mosquitos do género *Culex*, estes flavivírus tinham sido anteriormente detectados no âmbito do REVIVE.

¹³ Crabtree MB, Nga PT, Miller BR. Isolation and characterization of a new mosquito flavivirus, Quang Binh virus, from Vietnam. Arch Virol 2009; 154: 857-860.

¹⁴ Moureau G, Ninove L, Izri A, Cook S et al. Flavivirus RNA in Phlebotomine sandflies. Vector-Borne Zoonotic Dis 2010; 10:195-197.

¹⁵ Crochu S, Cook S, Attoui H, Charrel RN et al. Sequences of flavivirus-related RNA viruses persist in DNA form integrated in the genome of *Aedes* spp. mosquitoes. J Gen Virol 2004; 85:1971-1980.

Os flavivírus detectados em *Ae. aegypti*, e próximos de flavivírus de *Phlebotomus perniciosus*, parecem formar, dentro dos flavivírus associados a mosquitos, um grupo à parte e afastados dos restantes de insecto até ao momento detectados em *Aedes spp.*

Em anexo, na página 23, apresenta-se uma árvore filogenética onde se pode relacionar todos os flavivírus de insecto identificados no âmbito do REVIVE em 2010.

Os flavivírus detectados estão associadas a flavivírus específicos de mosquitos e não patogénicos para o Homem. Apesar das Taxas Mínimas de Infecção (MIR) revelarem alguma actividade viral, a tomada de medidas de Prevenção em Saúde Pública, por estes vírus, não se aplica.

No entanto, a presença de *Ae. aegypti*, mesmo que não infectado com flavivírus patogénicos para o Homem nesta amostragem, implica a tomada de medidas de controlo, uma vez que é uma espécie vectora muito eficaz.

1.3.5. Estudo comparativo

Em 2010, no período em que decorreram as colheitas, as regiões de saúde envolvidas e o número de armadilhas/noite foram superiores aos dos anos anteriores (Quadro).

O número de mosquitos colhidos, tanto adultos como imaturos, tem vindo a aumentar de ano para ano. O sucesso de captura não acompanha esses valores porque algumas autoridades de saúde envolvidas não têm sido constantes nestes três anos. No âmbito do REVIVE tem sido constatado que a experiência acumulada pelos técnicos envolvidos é importante para o sucesso das colheitas. Uma vez padronizado o esforço por todas as regiões, será possível determinar se o sucesso se altera por condições ambientais importantes para a sobrevivência de culicídeos.

Quadro 13: Comparação de resultados de amostragem 2008/ 2009/ 2010

	2008	2009	2010
Meses de colheita	Junho-Outubro	Maio-Outubro	Abril-Novembro
Regiões	Alentejo, Algarve, LVT, Norte	Alentejo, Algarve, Centro, Norte	Alentejo, Algarve, Centro, Norte, Madeira
Concelhos	43	31	44
Mosquitos Adultos			
Colheitas (armadilhas/noite)	266	227	464
Número total	18305	23336	25790
♂	1230	1437	23846
♀	17075	21899	1944
Espécies	11	14	15
Mosquitos Imaturos			
Colheitas (boletins)	143	59	163
Número total	37	23	3340
Espécies	3340	2397	4542
	8	8	10

No âmbito do REVIVE foram identificadas 20 espécies de mosquitos nos últimos três anos, o que corresponde a 44% da fauna de culicídeos descrita em Portugal continental e ilhas.

Como se observa no Quadro , algumas espécies foram unicamente identificadas num estágio de desenvolvimento. Este facto vem demonstrar a importância da utilização simultânea de técnicas de colheitas diferentes e orientadas para os diferentes estádios de desenvolvimento dos mosquitos.

Oito espécies foram identificadas apenas no estágio adulto: *Anopheles algeriensis*, *An. claviger*, *An. plumbeus*, *Coquillettidea richiardii*, *Culex mimeticus*, *Ochlerotatus berlandi*, *Oc. caspius* e *Oc. detritus*.

Quatro espécies foram colhidas apenas nas formas imaturas: *Culex hortensis*, *Cx. impudicus/territans*, *Cx. laticinctus* e *Cx. torrentium*.

A espécie *Aedes aegypti* foi identificada, pela primeira vez, no âmbito do REVIVE. Trata-se de uma introdução, anteriormente documentada, na ilha da Madeira. Esta região participou em 2010 pela primeira vez no REVIVE. Outras duas espécies, detectadas pela primeira vez em 2010, foram *Culex mimeticus* e *Ochlerotatus berlandi*.

Quadro 14: Espécies de culicídeos identificadas em 2008/ 2009/ 2010

	2008		2009		2010	
	Larva	Adulto	Larva	Adulto	Larva	Adulto
<i>Aedes aegypti</i>					√	√
<i>Anopheles algeriensis</i>		√		√		√
<i>An. claviger</i>		√		√		√
<i>An. maculipennis</i>	√	√	√	√	√	√
<i>An. plumbeus</i>				√		
<i>Coquillettidea richiardii</i>				√		√
<i>Culiseta annulata</i>		√	√	√		√
<i>Cs. longiareolata</i>	√	√	√	√	√	√
<i>Culex hortensis</i>	√		√		√	
<i>Cx. impudicus/territans</i>			√		√	
<i>Cx. laticinctus</i>	√				√	
<i>Cx. mimeticus</i>						√
<i>Cx. perexiguus</i>	√	√		√	√	√
<i>Cx. pipiens</i>	√	√	√	√	√	√
<i>Cx. theileri</i>	√	√	√	√	√	√
<i>Cx. torrentium</i>			√		√	
<i>Ochlerotatus berlandi</i>						√
<i>Oc. caspius</i>		√		√		√
<i>Oc. detritus</i>		√		√		√
<i>Uranotaenia unguiculata</i>	√	√		√		√

1.3.6. Conclusões

Em 2010, quatro Administrações Regionais de Saúde do continente e o Instituto da Administração dos Assuntos Sociais da Madeira realizaram colheitas de mosquitos em 46 concelhos de Portugal

Em 25790 espécimes foram identificadas 19 espécies de mosquitos anteriormente descritas na fauna de culicídeos de Portugal, e uma espécie exótica/invasora - *Aedes aegypti* - que circula na ilha da Madeira desde 2004.

Na pesquisa de vírus foram identificados flavivírus específicos de insecto.

Em 4977 mosquitos fêmea (21% das fêmeas colhidas) não foram identificados flavivírus patogénicos para o Homem.

O projecto REVIVE tem vindo a contribuir para um conhecimento mais sistemático da fauna de culicídeos de Portugal, assim como do seu potencial papel de vector. Já foram realizadas colheitas em cerca de 30% dos concelhos e identificadas metade de todas as espécies de mosquito de Portugal.

As ARS's do Alentejo, Algarve e Norte participam neste projecto continuamente desde 2008. A ARS Centro desde 2009 e, este ano pela primeira vez, o IASAS Madeira também se juntou ao REVIVE. A ARS LVT participou unicamente em 2008.

Alguns aspectos relativos à distribuição de espécies de mosquitos, assim como da sua abundância relativa, começam a ficar claros em cada um dos locais seleccionados para colheitas, no entanto, neste tipo de programas de vigilância é importante que haja continuidade para as alterações em populações e espécies de culicídeos, assim como os factores ambientais e climáticos que influenciam esses valores, sejam esclarecedores.

Grupo de trabalho CEVDI/ INSA

Hugo Osório

Líbia Zé-Zé

Fátima Amaro

Teresa Luz

Paulo Parreira

Lígia Chainho

Conceição Paliotes

Ana Borda d'Água

Sofia Núncio

Maria João Alves

(coordenação)

2. ANEXOS

Principais características das espécies de culicídeos identificadas no REVIVE

***Aedes (Stegomyia) aegypti* Linnaeus, 1762**

Esta espécie encontra-se amplamente distribuída pelo mundo, estando quase sempre presente nas regiões onde a temperatura média anual está acima dos 20°C. É uma espécie multivoltina, ocorrendo as gerações de *Ae. aegypti* 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 desta espécie na Europa 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.

Em Portugal *Ae. aegypti* esteve presente até à década de '60, a partir da qual nunca mais foi detectado no continente. Pensa-se que tenha sido erradicado na campanha de luta contra a malária que decorreu na primeira metade do século XX, quando foi utilizado DDT no combate ao vector da malária *Anopheles atroparvus*.

Em 2005 *Ae. aegypti* foi detectado na freguesia de Santa Luzia, Funchal, Madeira. Tudo indica que terá chegado à região numa importação de palmeiras para um jardim público. Apesar das medidas de combate, com recurso a desinfestações, adoptadas pelas autoridades regionais desde Outubro de 2005 o mosquito estabeleceu-se na ilha e é hoje uma praga no concelho do Funchal e Câmara de Lobos.

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 facilmente pode ser criado em laboratório (espécie estenogâmica). As fêmeas são extremamente agressivas e picam dentro e fora das habitações a qualquer hora do dia, mas são mais activas ao entardecer.

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

***Anopheles (Anopheles) algeriensis* Theobald, 1903**

Espécie típica da sub-região Mediterrânica Paleártica, amplamente distribuída no Sul da Europa, Médio Oriente e Norte de África.

Nos países temperados *An. algeriensis* hiberna no estágio larvar, mas as fêmeas, encontradas principalmente na Primavera e no Outono, podem sobreviver na estação fria.

Os criadouros de larvas são geralmente pântanos com vegetação e sombra. A água é doce ou ligeiramente salobra.

Os adultos repousam na vegetação e raramente entram em casas ou estábulos.

As fêmeas são zoofílicas, picando humanos e animais selvagens na proximidade dos seus criadouros.

Potencialmente, esta espécie pode transmitir a malária, apesar de o seu papel na transmissão ser insignificante devido à sua pouca abundância.

Anopheles (Anopheles) claviger s.l. Meigen, 1804

Espécie distribuída na região Paleártica Ocidental, desde a Escandinávia ao Norte de África, ocorrendo na China e na Sibéria Central.

Os criadouros de larvas são geralmente permanentes e a hibernação no período de Inverno dá-se no estágio larvar.

A primeira geração de adultos ocorre na Primavera e a segunda no final do Verão.

As larvas desenvolvem-se em criadouros com água límpida, fria e com sombra.

Os adultos não voam a mais do que 100 metros de distância dos seus criadouros.

As fêmeas são zoofílicas, picando humanos e animais domésticos. Geralmente não entram nas habitações ou estábulos.

An. claviger é vector da malária e é suspeito de estar envolvido na transmissão de outros agentes patogénicos, como os vírus Tahyna e Batai (Bunyaviridae), o vírus da mixomatose e as bactérias anaplasma, borrelia e tularémia.

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

Os membros do complexo *maculipennis* são indistinguíveis morfológicamente, só podendo ser correctamente identificados através da morfologia do ovo ou por estudos genéticos.

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

Anopheles atroparvus, membro do complexo *maculipennis*, é uma espécie Paleártica ocidental da sub-região Mediterrânica e está distribuída em Portugal Continental, tendo sido o principal vector da malária antes da erradicação da doença no país. É também um importante vector de arbovírus, como o vírus *West Nile* já isolado em Portugal a partir desta espécie.

Anopheles (Anopheles) plumbeus Stephens, 1828

Espécie Paleártica com distribuição generalizada em Portugal.

As larvas são encontradas durante todo o ano e os criadouros desta espécie tipicamente da floresta são buracos nos troncos das árvores (espécie dendrofilica).

Os ovos são aparentemente resistentes ao congelamento e dessecação.

Pica o homem e é um potencial vector da malária, mas devido à sua generalizada pouca abundância não tem importância médica.

Coquilletidea (Coquillettidia) richiardii Ficalbi, 1899

Espécie Paleártica Euro-Siberiana distribuída pela Europa, Médio-Oriente e Sibéria.

O desenvolvimento larvar é lento, eclodindo as larvas no Outono e emergindo os adultos na Primavera.

As larvas possuem um sifão respiratório adaptado a perfurar as raízes de plantas aquáticas para respirar o oxigénio presente nos tecidos das plantas.

Os criadouros são, geralmente, permanentes, com vegetação típica, como plantas do género *Phragmites* e *Typha*. Os adultos não voam longe dos seus criadouros.

As fêmeas picam humanos, geralmente ao escurecer e à noite. Podem estar naturalmente infectadas com vírus batai, tahyna e West Nile, não sendo conhecido, no entanto, o seu papel na transmissão destes agentes.

Culiseta (Culiseta) annulata Schrank, 1776

Espécie Paleártica com distribuição generalizada na Europa e regiões Norte do Mediterrâneo.

Os adultos emergem no final do Verão e hibernam em casas, estábulos, cavernas ou buracos de árvores. As fêmeas fecundadas colocam os ovos na Primavera seguinte.

Os criadouros larvares são muito variados, incluindo locais naturais, como charcos ricos em matéria orgânica e canais de irrigação ou locais artificiais, como pneus abandonados.

As larvas podem tolerar água salobra e são encontradas em grande abundância em águas ricas em nitrogénio.

As fêmeas picam todos os vertebrados de sangue quente, incluindo humanos, mas preferencialmente aves. São geralmente nocturnas e entram em casas e estábulos para fazerem a refeição de sangue.

Cs. annulata é vector do vírus da mixomatose e está envolvido na transmissão da malária aviária. É também potencial vector do vírus Tahyna.

Culiseta (Allotheobaldia) longiareolata Macquart, 1838

Distribuição ampla e descontínua, incluindo a região Paleártica Central e Sul e a região Afrotropical e Oriental.

Apresenta diapausa em larva nas regiões temperadas e em fêmea nas regiões frias. Os adultos estão presentes durante todo o ano, com máxima densidade na Primavera e Verão.

Os criadouros das larvas são muito variados - contentores abandonados, arrozais, canais de irrigação, tanques de rega etc. - mas normalmente são águas estagnadas 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.

As fêmeas picam mais frequentemente aves, ocorrendo, raramente, refeições de sangue em humanos. Ocasionalmente podem entrar em casas e estábulos. É um mosquito zoofílico e não é conhecido por transmitir agentes patogénicos ao homem.

Culex (Maillottia) hortensis Ficalbi, 1889

Espécie Paleártica com distribuição na Europa (excepto Norte).

As larvas estão presentes desde meados da Primavera até ao Outono, desaparecendo nos primeiros dias frios. Durante o inverno, as fêmeas procuram abrigo em caves, celeiros e ruínas.

Os criadouros larvares são muito variados, mas normalmente são pequenos, por exemplo, buracos nas rochas. Podem também ser criadouros ricos em plantas. A água dos criadouros é geralmente estagnada e exposta ao sol.

As fêmeas não picam mamíferos, preferindo anfíbios e répteis. Sem importância médica.

Culex (Neoculex) impudicus Ficalbi, 1870

Espécie Paleártica endémica da sub-região mediterrânea. A sua distribuição estende-se até ao Irão e esta espécie é considerada a variante sul da espécie *Culex torrentium*, cujas larvas são morfologicamente semelhantes.

Pode ser encontrado no estágio larvar desde o início da Primavera até ao final do Outono.

As fêmeas hibernam no Inverno em caves naturais e fazem uma postura de ovos na Primavera. As larvas são encontradas em criadouros de águas frescas, limpas e à sombra.

As fêmeas parecem preferir fazer a refeição de sangue em anfíbios, não sendo conhecido o seu papel na transmissão de agentes patogénicos aos humanos.

Culex (Neoculex) territans Walker, 1856

Espécie Holoártica presente no Norte da América ocorre raramente na sub-região Mediterrânica da região Paleártica. Em Portugal é mais comum no norte.

As larvas estão presentes de meados da Primavera ao final do Outono e podem ser encontradas numa grande variedade de criadouros, permanentes (lagos) ou temporários (pequenos charcos), sendo comum a água limpa e à sombra, bem como a presença da espécie vegetal *Lemna* sp.

São as fêmeas que hibernam no Inverno, em locais naturais como buracos de árvores, ou artificiais, como celeiros.

As fêmeas alimentam-se preferencialmente de anfíbios. Esta espécie não apresenta importância médica.

Culex (Culex) laticinctus Edwards, 1913

Espécie amplamente distribuída na região Mediterrânica, ocorrendo também na região Afrotropical Norte, ilhas Canárias e Médio Oriente. A sua biologia é pouco conhecida.

As larvas e adultos estão presentes nos meses de Verão e são provavelmente as fêmeas que hibernam no Inverno.

Os criadouros de larvas são muito variados, mas em comum têm a água estagnada.

As fêmeas são frequentes em habitações e não é conhecida a picada em humanos, não tendo, assim, importância médica.

Culex (Culex) mimeticus Noé, 1899

É uma espécie Paleártica da sub-região Mediterrânica e da a sul da região oriental. É relativamente rara e alguns espécimes foram colhidos da região centro e norte de Portugal continental associado a relevos orográficos, Serra do Açor, Serra de Alvelos, Serra da Arrábida, Serra do Buçaco, Serra da Gardunha e Serra do Muradal.

As larvas crescem em pequenos sistemas aquáticos associados a águas corrente, como rios, ribeiros ou pequenos cursos de água resultantes do descongelamento.

A biologia dos mosquitos adultos não é muito conhecida. A diapausa no Inverno é feita pela fêmea que se abriga em locais rochosos. Parece não picar o homem ou outros mamíferos. Não é conhecida como vector de agentes patogénicos ao homem.

Culex (Culex) perexiguus Theobald, 1903

Espécie amplamente distribuída na região Afrotropical e presente na sub-região Mediterrânica. Abundante nos meses de Verão e Outono.

As larvas desenvolvem-se em criadouros domésticos (vasos de plantas) ou naturais (linhas de água) e a água é geralmente límpida.

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

É vector de vários arbovírus, incluindo o vírus *West Nile*.

Culex (Culex) pipiens Linnaeus, 1758

Espécie nominal do complexo *pipiens*, Paleártica, encontrando-se também na sub-região africana e na América.

Este é um dos mosquitos mais comuns em Portugal, estando abundantemente distribuído em todas as regiões. É abundante durante o Verão e Outono.

As larvas desenvolvem-se em águas muito poluídas ou muito ricas em matéria orgânica.

As fêmeas hibernam em celeiros, estábulos ou em caves naturais. As fêmeas picam todos os vertebrados de sangue quente.

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

Culex (Culex) theileri Theobald, 1903

Espécie amplamente distribuída na sub-região Mediterrânica da região Paleártica, sub-região sudeste africana da região Afrotropical e norte da região Oriental.

Apresenta duas a três gerações por ano, estando muito presente nos meses de Verão e Outono. Esta espécie hiberna no estágio de adulto.

As larvas podem ser encontradas numa grande variedade de criadouros, arrozais, canais de irrigação, tanques de rega etc., onde a água é geralmente doce ou ligeiramente salobra. É um dos mosquitos mais comuns em Portugal.

As fêmeas alimentam-se em mamíferos e geralmente no exterior, podendo, no entanto, entrar em casas e estábulos para picarem humanos.

Cx. theileri é conhecido por estar envolvido na circulação de vários arbovírus na natureza, nomeadamente o vírus *West Nile*, embora não se conheça bem o seu papel na transmissão.

Culex (Culex) torrentium Martini, 1925

Espécie Paleártica, incluindo o Norte da Europa e a Ásia Central. Apresenta várias gerações por ano e está presente desde o início da Primavera ao início do Outono.

As larvas podem ser encontradas numa grande variedade de criadouros, desde buracos de rochas a pneus abandonados. Os criadouros são normalmente pequenos.

As fêmeas hibernam, normalmente, em caves e celeiros. As fêmeas são consideradas ornitofílicas e vectores do vírus sindbis.

Ochlerotatus (Ochlerotatus) berlandi Pallas, 1771

A distribuição desta espécie está reservada à bacia mediterrânica ocidental, não estando presente nas regiões frias.

As fêmeas colocam os ovos na água presente em orifícios de troncos de madeira em decomposição (espécie denfrofílica) e são resistentes à dessecação e ao frio. As larvas crescem nesta água de pH geralmente básico e rico em matéria orgânica e taninos. A diapausa no Inverno é feita no estágio larvar.

A biologia dos adultos é pouco conhecida. É uma espécie zoofílica e pode picar o homem dentro e fora das habitações. No entanto, devido ao baixo número de criadouros e larvas não se torna numa praga. Esta espécie não é conhecida como vector de agentes patogénicos.

Ochlerotatus (Ochlerotatus) caspius Pallas, 1771

Espécie amplamente distribuída na região Paleártica. Mosquito halofílico distribuído abundantemente por todas as regiões de Portugal, principalmente ao longo da costa marítima. Passa o Inverno no estágio de ovo.

Os adultos estão presentes o ano todo, mas são muito abundantes na Primavera e nos meses de Verão. Apresenta várias gerações por ano.

As larvas estão presentes em criadouros de água salobra onde a presença de vegetação abundante é comum.

As fêmeas picam todos os vertebrados de sangue quente, principalmente no exterior. É um mosquito praga muito antropofílico e vector do vírus da mixomatose e do arbovírus tahyna. Pode ser naturalmente infectado com o vírus *West Nile*.

Ochlerotatus (Ochlerotatus) detritus Haliday, 1833

Espécie halofílica característica da costa marítima e das regiões salinas paleárticas.

Os criadouros das larvas são geralmente de água salobra na região costeira e são de grande volume, como por exemplo salinas abandonadas.

As fêmeas picam todos os vertebrados de sangue quente e são particularmente agressivas com os humanos, principalmente ao escurecer. Raramente entram em habitações. As fêmeas podem voar mais de 10 quilômetros em busca de uma refeição sanguínea. *Oc. detritus* é vector do vírus da mixomatose.

Uranotaenia unguiculata Edwards, 1913

Espécie Mediterrânica conhecida desde a Península Ibérica até ao Paquistão.

As larvas desenvolvem-se em criadouros ricos em matéria orgânica de origem vegetal.

São provavelmente as fêmeas que hibernam no Inverno. As fêmeas não picam humanos, nem aparentemente, outros mamíferos. Este género não tem importância médica.

Árvore filogenética - Flavivírus

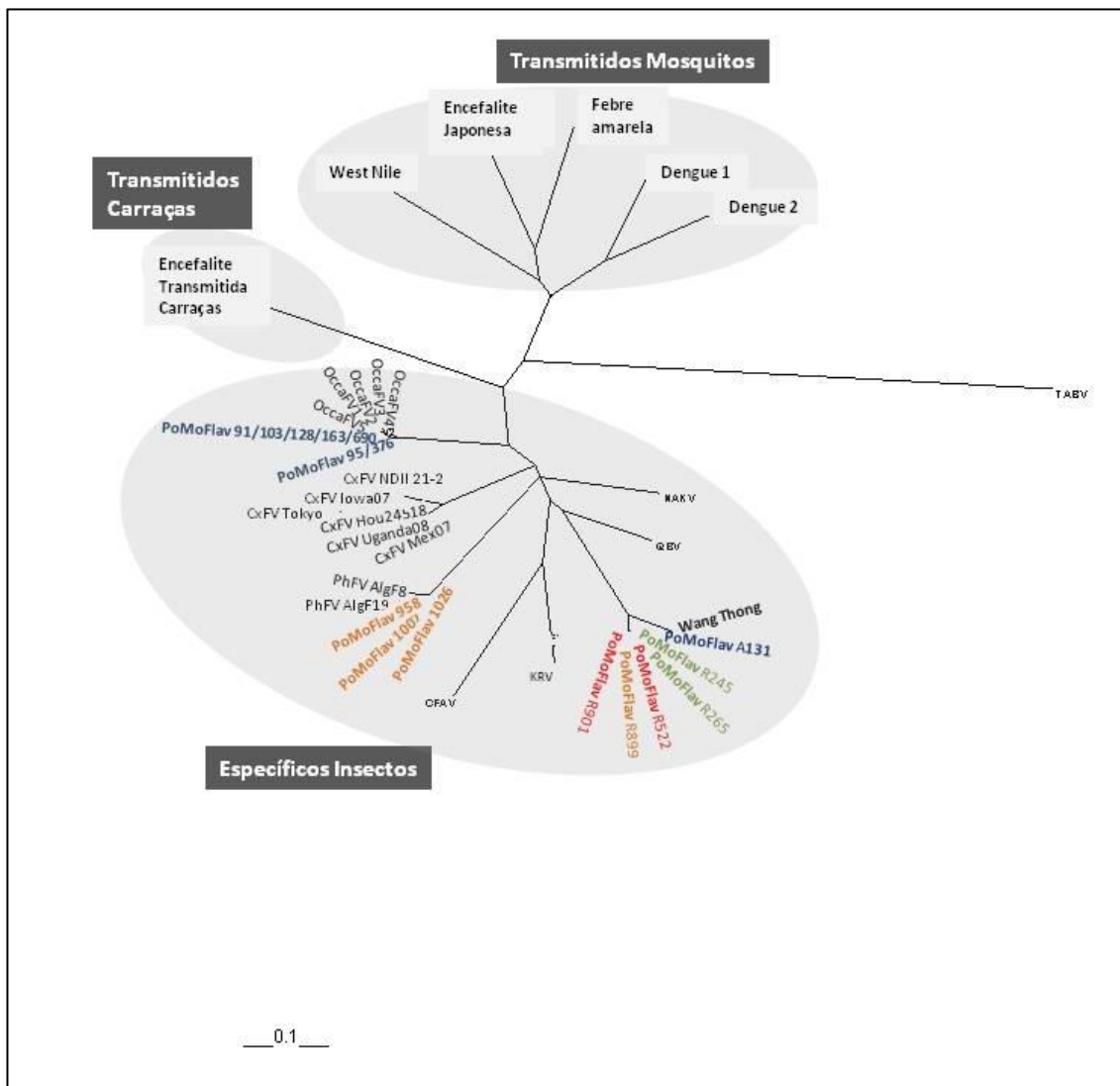


Figura 2: Árvore NJ obtida a partir de sequências parciais do gene *NS5*

Escala de 10% de divergência de sequências.

A vermelho apresentam-se as sequências de flavivírus de mosquito detectadas no Alentejo, a azul as detectadas no Algarve, a verde as detectadas em LVT e a amarelo as detectadas na Madeira.