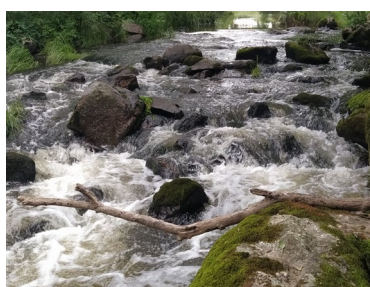


**COMUNIDADE INTERMUNICIPAL DO ALTO ALENTEJO**

**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO  
INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS E ENERGÉTICOS  
DO APROVEITAMENTO HIDRÁULICO  
DE FINS MÚLTIPLOS DO CRATO**

**COMPONENTE D - ESTUDOS AMBIENTAIS  
INFRAESTRUTURAS PRIMÁRIAS**



**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL  
DO PROJETO DE EXECUÇÃO**

**VOLUME 4 – ANEXOS**

**DT 18 – E.49. PLANO DE CONTROLO DE VETORES**



**AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DOS RECURSOS HÍDRICOS E ENERGÉTICOS DO APROVEITAMENTO HIDRÁULICO DE FINS MÚLTIPLOS DO CRATO**

**COMPONENTE D – ESTUDOS AMBIENTAIS  
INFRAESTRUTURAS PRIMÁRIAS**

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO**

**ÍNDICE DE VOLUMES**

**VOLUME 1 - RESUMO NÃO TÉCNICO**

**VOLUME 2 - RELATÓRIO BASE**

**VOLUME 3 - PEÇAS DESENHADAS**

**VOLUME 4 - ANEXOS**

**APÊNDICES (Ap)**

Ap 01 – TUA-DIA

Ap 02 – ENTIDADES CONTACTADAS

Ap 03 - DECRETO-LEI N.º 62/2022, DE 26 DE SETEMBRO

Ap 04 – DECLARAÇÃO DA AdVT

**DOCUMENTOS TÉCNICOS (DT)**

DT 01 – E.5. REVISÃO DAS NECESSIDADES HÍDRICAS ÚTEIS NO PÉ DA PLANTA

DT 02 – E.10. REVISÃO DAS PRESSÕES POR MASSA DE ÁGUA

DT 03 – E.15. DISPOSITIVO DE TRANSPOSIÇÃO PARA A FAUNA PISCÍCOLA

DT 04 – E. 16. PROPOSTA DE REGIME DE CAUDAIS ECOLÓGICOS

DT 05 – E. 18. MEDIDAS DE REPOSIÇÃO DA CONTINUIDADE FLUVIAL

DT 06 – E.19. PLANO DE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DAS GALERIAS RIBEIRINHAS

DT 07 – E.20. INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DO PROJETO DE EXECUÇÃO, EM FORMATO SHAPEFILE

DT 08 – E.25. LEVANTAMENTO E O DIAGNÓSTICO DAS PROPRIEDADES

DT 09 – E.26. PROJETO DE LOCALIZAÇÃO DA NOVA ALDEIA

DT 10 – E.27. SISTEMA DE INDEMNIZAÇÕES DAS ÁREAS A EXPROPRIAR

DT 11 – E.29. PLANO DE COMPENSAÇÃO DAS QUERCÍNEAS

DT 12 – E.30. PROGRAMA DE DESARBORIZAÇÃO E DESMATAÇÃO DA  
ALBUFEIRA DO PISÃO

DT 13 – E.31. PLANO DE GESTÃO AMBIENTAL

DT 14 – E.34. PROJETO DE INTEGRAÇÃO PAISAGÍSTICA DA BARRAGEM E  
ALBUFEIRA DO PISÃO

DT 15 – E.36. PLANO DE CONTROLO E GESTÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS  
EXÓTICAS INVASORAS

DT 16 – E.38., E.41., E.42. MITIGAÇÃO, CONSERVAÇÃO E VALORIZAÇÃO  
PATRIMONIAL

DT 17 – E.39. LEVANTAMENTO E BREVE ESTUDO HISTÓRICO-  
-ANTROPOLÓGICO DA ALDEIA DO PISÃO

DT 18 – E.49. PLANO DE CONTROLO DE VETORES

DT 19 - E.53. PROGRAMAS DE MONITORIZAÇÃO

## NOTA INTRODUTÓRIA

O presente documento – **DT 18 - E.49. Plano de Controlo de Vetores** - corresponde ao solicitado no **Elemento 49** dos Elementos a apresentar em sede de Projeto de Execução e de RECAPE da DIA (Declaração de impacte ambiental) do AHFM do Crato.

**ELEMENTO “49. Proposta de plano de controlo de vetores, face ao expetável aumento da proliferação de vetores causada pelo alagamento de terrenos.”**

## **DT 18 – E.49. Plano de Controlo de Vetores**

### **ÍNDICES**

<b>TEXTO</b>	<b>Pág.</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 ENQUADRAMENTO .....</b>	<b>3</b>
2.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL .....	3
2.2 VETORES TRANSMISORES DE DOENÇAS .....	5
2.3 NIVEIS DE RISCO .....	7
<b>3 ÂMBITO.....</b>	<b>9</b>
3.1 ESPACIAL .....	9
3.2 TEMPORAL.....	9
<b>4 OBJETIVOS .....</b>	<b>10</b>
<b>5 ESPÉCIES ALVO.....</b>	<b>11</b>
<b>6 PARÂMETROS .....</b>	<b>14</b>
<b>7 METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
7.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS .....	15
7.2 VIGILÂNCIA E DETEÇÃO PRECOCE.....	16
7.2.1 Pressupostos .....	16
7.2.2 Colheita .....	16
7.2.3 Envio para laboratório .....	16
7.2.4 Triagem e Identificação .....	17
7.2.5 Pesquisa de agentes patogénicos (arbovírus e plasmódio) .....	17
7.3 COMUNICAÇÃO .....	17
7.4 ATUAÇÃO .....	18
7.4.1 Planeamento .....	18
7.4.2 Controlo vetorial .....	18
7.4.3 Organização dos serviços de saúde e gestão de caso.....	18
<b>8 BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>20</b>
<b>QUADROS</b>	<b>Pág.</b>
Quadro 6.1 - Níveis de Risco de exposição a doenças transmitidas por vetores .....	7
<b>FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
Figura 7.1 – Etapas do Plano de Controlo de Vetores. ....	15



## 1 INTRODUÇÃO

No âmbito do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Aproveitamento Hidráulico de Fins Múltiplos do Crato (AHFM do Crato), foi emitida Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável à execução da Alternativa 2 do projeto do AHFM do Crato, condicionada ao cumprimento dos termos e condições da referida DIA.

A elaboração e apresentação de um Plano de Controlo de Vetores em fase de RECAPE está identificada no **ponto 49 dos Elementos a apresentar em sede de Projeto de Execução e de RECAPE** da supracitada DIA, cuja redação se transcreve a seguir:

*“49. Proposta de plano de controlo de vetores, face ao expetável aumento da proliferação de vetores causada pelo alagamento de terrenos.”*

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do AHFM do Crato incidiu sobre a totalidade das infraestruturas do AHFM do Crato, contudo, no desenvolvimento a Projeto de Execução as infraestruturas do AHFM do Crato foram divididas em três componentes, sendo cada uma destas alvo de um RECAPE, são elas:

- Infraestruturas Primárias;
- Central Solar Fotovoltaica; e
- Infraestruturas Secundárias.

Considerou-se, contudo, que o Plano de Controlo de Vetores deveria integrar a totalidade das Infraestruturas do AHFM do Crato, em vez de ser repartido por três planos associados a cada um dos RECAPE.

Com a construção da barragem do Pisão verificar-se-ão alterações do regime de caudais na ribeira de Seda, nomeadamente decorrentes da transformação de um sistema maioritariamente lótico em lântico. Estas alterações poderão criar condições favoráveis à proliferação de vetores com consequências inerentes à saúde humana. Importa referir que no contexto regional atual existem muitas massas lânticas e, como tal, o acréscimo de habitat para os vetores proporcionado pela albufeira do Pisão não será significativo.

Ainda assim, considera-se importante proceder implementação de um Plano que, através da vigilância, permita desencadear mecanismos de controlo antecipado, tanto mais que as doenças transmitidas por vetores podem representar uma emergência em saúde pública e são motivo de preocupação crescente no espaço europeu (DGS, 2016a).

A implementação de planos de prevenção e controlo de doenças desta natureza torna-se uma prioridade nacional e regional (DGS, 2016a).

O presente documento será, assim, de cariz operacional, identificando os procedimentos a implementar nas fases subseqüentes do projeto, e indicando a tipologia de procedimentos e técnicas a operacionalizar.



No presente capítulo é efetuada a identificação do projeto, sendo identificados os objetivos e âmbito do volume, enquanto os restantes capítulos integram os conteúdos abaixo descritos:

No **Capítulo 2 – Enquadramento**, explicita-se a legislação aplicável, os vetores transmissores de doenças existentes e a identificação dos níveis de risco a eles associados.

No **Capítulo 3 – Âmbito**, apresenta-se o âmbito espacial e temporal do Plano.

No **Capítulo 4**, identificam-se os **objetivos** do plano. No **Capítulo 5 – Espécies alvo**, são identificadas as espécies que poderão ser potenciadas pelo projeto e que carecem de controlo. No **Capítulo 6**, identificam-se os **parâmetros** a monitorizar no âmbito do Plano.

No **Capítulo 7 – Metodologia**, são apresentados os procedimentos de monitorização e atuação para controlo dos vetores

O Capítulo final, elenca a **Bibliografia** consultada no decurso da elaboração do presente documento.

## 2 ENQUADRAMENTO

### 2.1 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

A Decisão Europeia nº 1082/2013/EU, de 22 de outubro de 2013, veio reforçar, a nível dos Estados Membros, o estabelecimento de regras de vigilância epidemiológica, de monitorização, de alerta precoce e de combate às ameaças transfronteiriças de origem química, física, ambiental e biológica. No que se refere às ameaças biológicas, o principal objetivo consiste em reforçar a prevenção e o controlo de doenças com potencial de disseminação transfronteiriça, obrigando os Estados Membros a partilharem planos de preparação e resposta.

A Lei nº 4/2016, de 29 de fevereiro, estabelece o Plano Nacional de Prevenção e Controlo de Doenças Transmitidas por Vetores (PNPCDTV), como a febre de dengue, leishmaniose e malária, e define os respetivos: âmbito territorial, objetivos gerais e específicos e competências.

Em 2007, foi aprovado o Programa Nacional de Vigilância de Vetores Culicídeos, com base num protocolo entre a Direção-Geral da Saúde, as Administrações Regionais de Saúde (ARS) (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo, Algarve) e o Instituto Ricardo Jorge. Este Programa consiste numa Rede de Vigilância de Vetores - REVIVE<sup>1</sup>, que desde 2008 garante a monitorização de vetores, a nível nacional. O Programa REVIVE foi implementado com os seguintes objetivos:

- Estudo geoepidemiológico das espécies de vetores presentes nas várias regiões do país, a sua distribuição e abundância;
- Vigilância da atividade dos mosquitos vetores, da caracterização das espécies e da ocorrência sazonal em locais selecionados, assim como a deteção atempada de introdução de mosquitos invasores, nomeadamente o *Aedes albopictus* e *Aedes aegypti*;
- Criação de condições para as colheitas periódicas ou esporádicas de vetores culicídeos;
- Emissão de alertas para adequação das medidas de controlo, em função da densidade de vetores identificada;
- Criação de campanhas de educação e informação à população e comunidade médica.

O Programa REVIVE resulta, assim, da colaboração entre instituições do Ministério da Saúde, responsáveis pela sua implementação, sob coordenação da Direção-Geral da Saúde.

---

<sup>1</sup> <https://www.insa.min-saude.pt/category/areas-de-atuacao/doencas-infeciosas/revive-rede-de-vigilancia-de-vetores/>

Neste enquadramento, cabe ao Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA), através do Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas (CEVDI):

- garantir a formação técnico-científica dos técnicos de saúde ambiental de cada região de saúde nos procedimentos de colheita e processamento de amostras;
- receber as amostras colhidas (mosquitos - estados larvares e adultos e carraças - em fase de vida livre, ou em fase parasitária);
- identificar e pesquisar agentes patogénicos (flavivírus em Mosquitos e Rickettsia e Borrelia em Carraças);
- notificar imediatamente qualquer situação de risco à Direção-Geral da Saúde e responsáveis locais;
- preparar balanços mensais/bimestrais, bem com relatórios anuais e, ainda
- promover uma reunião anual de trabalho para todos os membros das equipas envolvidas.

Cabe às Administrações Regionais de Saúde (ARS), Alentejo, Algarve, Centro, Lisboa e Vale do Tejo e Norte, e Instituto dos Assuntos Sociais e Saúde da Madeira:

- garantir a aquisição e manutenção do equipamento de recolha de amostras;
- planear e realizar colheitas de artrópodes hematófagos (mosquitos adultos e imaturos, carraças em fase de vida livre ou em fase parasitária em diversos hospedeiros);
- enviar as amostras ao CEVDI e
- gerir os resultados recebidos anualmente em função da realidade de saúde pública de cada região.

Compete à Direção-Geral da Saúde acompanhar todos os procedimentos e resultados, através dos balanços e relatórios que são enviados periodicamente a esta entidade.

O presente Plano de Controlo de Vetores associado às infraestruturas do AHFM do Crato, adiante designado Plano, foi elaborado tendo em consideração as diretrizes do PNPCDTV, bem como na Estratégia da DGS, para a sua implementação (DGS, 2016a), e do Programa REVIVE. A sua implementação deverá, contudo, passar pela integração das infraestruturas do AHFM do Crato na rede de monitorização do REVIVE, devendo para tal ser promovidos contactos com a Direção-Geral da Saúde com este objetivo.

Neste enquadramento, a estrutura objetivos e metodologias apresentadas no presente Plano refletem as definidas para o Programa REVIVE.

## 2.2 VETORES TRANSMISORES DE DOENÇAS

Um vetor é, por definição, um organismo que serve de veículo para a transmissão de algum agente causador de doença (geralmente de um microrganismo patogénico). Esse organismo pode ser, por exemplo, um artrópode, como mosquitos e carraças, ou um molusco.

As doenças associadas a vetores definem-se como infeções, cujos microrganismos patogénicos são transmitidos de um indivíduo infetado para outro através da picada de um vetor. Por vezes, existe a interação de outros animais, servindo estes como hospedeiros intermediários (e.g. ratos, morcegos e outros mamíferos, ou aves podem ser hospedeiros intermediários de vetores tais como as pulgas, os piolhos e os ixodídeos – carraças).

Aproximadamente metade da população mundial é infetada através de um destes agentes, o que resulta em taxas de morbilidade e mortalidade elevadas. A distribuição da incidência destas doenças é homogénea geograficamente, tendo um impacto mais significativo nos países em desenvolvimento localizados nas zonas tropicais e sub-tropicais<sup>2</sup>.

Contudo, as doenças transmitidas por vetores têm emergido ou reemergido como resultado das alterações climáticas, demográficas e sociais, alterações genéticas nos agentes infecciosos, resistência dos vetores a inseticidas e mudanças nas práticas de saúde pública (Alves *et al.*, 2011). Estes fatores têm contribuído para a expansão de doenças transmitidas por mosquitos vetores invasores, a latitudes mais vastas no globo terrestre, para além das regiões tropicais e subtropicais (DGS, 2016a), nomeadamente:

- Espécies do género *Aedes*, tanto da espécie *A. albopictus* como da *A. aegypti* que podem transmitir Dengue, Chikungunya, Zika e Febre Amarela;
- Reemergência de doenças transmitidas por espécies nativas dos géneros: *Culex* e *Anopheles* que transmitem, entre outras, Febre do Nilo Ocidental e Malária (ou paludismo).

No enquadramento do presente plano, os mosquitos surgem como os principais vetores alvo de controlo e são, por isso, alvo de maior atenção.

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

As espécies com importância em Saúde Pública, com capacidade vetorial, pertencem às subfamílias Anophelinae e Culicinae.

Tal como outros dípteros, os mosquitos são insetos holometabólicos: exibem metamorfoses completas passando pelos estádios de ovo, larva e pupa que são anatomicamente diferentes

---

<sup>2</sup> <https://www.insa.min-saude.pt/vetores-e-doencas-infeciosas-transmitidas-por-vetores/estudos-de-vetores-e-doencas-infeciosas/>

do inseto adulto, têm outro tipo de alimentação e ocupam habitats diferentes. As três primeiras fases do ciclo de vida dos mosquitos são obrigatoriamente aquáticas.

As fêmeas de mosquitos têm posturas de 50 a 300 ovos, 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. O ciclo de vida dos mosquitos, do ovo ao mosquito adulto, tem a duração de 7 a 14 dias, dependendo da espécie e das condições ambientais. Os mosquitos exploram uma grande variedade de habitats aquáticos para o desenvolvimento das fases imaturas, estando a maioria das espécies apenas adaptada a criadouros<sup>3</sup> de água doce (Osório *et al.*, 2022).

Os mosquitos adultos alimentam-se de néctares da vegetação, à semelhança de outros insetos. Apenas as fêmeas carecem de refeições de sangue, através de picadas em animais vertebrados, incluindo humanos, pois dependem de componentes específicos do sangue para realizar a postura dos ovos e completarem o ciclo de vida (Alves *et al.*, 2011).

Algumas espécies são invasoras, tendo uma elevada capacidade de colonizar novos territórios. Uma espécie invasora é uma espécie exótica que se estabelece e prolifera dentro de um ecossistema e cuja introdução está frequentemente associada a um impacto económico, ambiental ou na Saúde Pública. São espécies adaptadas às atividades humanas, sendo introduzidas principalmente através do transporte global de bens comerciais, por dispersão passiva. As espécies invasoras e a sua ocorrência estão associadas ao fenómeno de globalização, com o aumento da frequência e volume dos transportes comerciais e deslocações humanas, e favorecimento ambiental para o estabelecimento destas espécies pelas alterações climáticas (Osório *et al.*, 2022).

Mosquitos invasores em determinadas localizações geográficas podem representar uma ameaça à Saúde Pública. As espécies do género *Aedes* são as mais frequentes e importantes dadas as suas características bio-ecológicas e a sua competência vetorial para vários agentes com importância em Saúde Pública e veterinária, destacando-se os vírus chikungunya, dengue e Zika. Cinco espécies deste género encontram-se já estabelecidas e em proliferação na Europa, nomeadamente *Aedes albopictus*, *A. aegypti*, *A. japonicus*, *A. koreicus*, e *A. Atropalpus* (Medlock *et al.*, 2015 in Osório *et al.*, 2022). Na última década, tem sido observado um aumento considerável na disseminação do mosquito tigre asiático *A. albopictus*, detetado pela primeira vez em Portugal em 2017 (Osório *et al.*, 2022).

Por serem vetores de importantes doenças, os mosquitos representam o grupo de artrópodes mais importante do ponto de vista médico e veterinário.

---

<sup>3</sup> Locais selecionados pelos mosquitos para realização da postura, estes podem ser locais ou habitats naturais (por exemplo, buracos nas árvores e axilas das plantas) e contentores artificiais com água estagnada. São habitualmente locais com água, de preferência pouco poluída, com material orgânico (por exemplo, folhas em decomposição, algas, etc.), de cor escura e localizados à sombra.

## 2.3 NIVEIS DE RISCO

Considerando a avaliação de risco para a Europa, relativamente às doenças transmitidas por mosquitos, e a realidade do nosso país com presença de mosquitos dos géneros *Culex*, *Anopheles* (continente e regiões autónomas) e *Aedes* (*A. aegypti* na Região Autónoma da Madeira), a Estratégia para o PNPCDTV (DGS, 2016a) considera a possibilidade de introdução de mosquitos invasores em Portugal de acordo com os seguintes cenários:

- Introdução, estabelecimento ou dispersão do género *Aedes*:
  - *A. aegypti* no território continental ou nas ilhas dos Açores;
  - *A. albopictus* em qualquer espaço do território nacional.
- Introdução de doenças transmitidas por mosquitos como Dengue, Chikungunya e Zika (*Aedes* das duas espécies acima citadas); Febre do Nilo Ocidental e Malária (*Culex* e *Anopheles*).
- Introdução de mosquitos e/ou doenças desconhecidas em território nacional.

Com base nestes cenários, foram definidos, no âmbito da área geográfica de risco de exposição, os seguintes níveis (sumarizados no **Quadro 6.1**):

- Nível 0 (verde): Ausência de mosquitos invasores (nomeadamente do género *Aedes*, quer das espécies *A. albopictus* ou *A. aegypti*).
- Nível 1 (amarelo): Presença de mosquitos invasores.
- Nível 2 (laranja): Presença de casos autóctones de doença em seres humanos transmitida por mosquitos, quer como casos esporádicos quer sobre a forma de clusters.
- Nível 3 (vermelho): Presença de um surto.

**Quadro 6.1 - Níveis de Risco de exposição a doenças transmitidas por vetores**

Nível de risco	Vigilância entomológica		Vigilância epidemiológica
Nível 0 (verde)	Ausência de mosquitos invasores (espécies <i>A. albopictus</i> ou <i>A. aegypti</i> )	E	Ausência de casos autóctones de doença
Nível 1 (amarelo)	Presença de mosquitos invasores	E	Ausência de casos autóctones de doença
Nível 2 (laranja)	Populações de mosquitos infetados (nativos ou invasores)	E/OU	Casos autóctones de doença em humanos, esporádicos ou em cluster
Nível 3 (vermelho)	Situações esperadas e inesperadas		Presença de surto

O presente Plano considera os níveis de risco definidos pela DGS no âmbito da Estratégia para o PNPCDTV (DGS, 2016a), apresentados no **Quadro 6.1**.

### 3 ÂMBITO

#### 3.1 ESPACIAL

O presente Plano incide sobre a área associada às infraestruturas previstas nos projetos de execução do AHFM do Crato, identificadas no **item 1.1**, com especial destaque para:

- a albufeira da barragem do Pisão;
- o perímetro de rega.

#### 3.2 TEMPORAL

A monitorização de vetores deverá ser realizada **anualmente**, integrada no calendário do Programa REVIVE.

A maior parte dos agentes de doença transmitidos por vetores exibem um padrão sazonal distinto, o que sugere, muito claramente, que os parâmetros climáticos são importantes na epidemiologia das doenças transmitidas. Alguns fatores climáticos, como temperatura, precipitação, humidade, e velocidade e direção de vento, influenciam fortemente a ecologia, desenvolvimento, comportamento, e sobrevivência dos vetores e hospedeiros e, conseqüentemente, a dinâmica da transmissão da doença (Alves *et al.*, 2011).

Em Portugal continental, o período mais significativo para a presença de mosquitos estende-se de **maio a outubro**, sendo este o período selecionado para as colheitas, não excluindo, no entanto, a probabilidade, cada vez maior, de ocorrência de mosquitos noutros períodos do ano em resultado das alterações climáticas.

Assim, estão previstas duas campanhas por mês entre **maio e outubro**, com colheitas de duas ou três noites.



#### 4 OBJETIVOS

Este programa tem como objetivo primário prevenir o aumento de doenças transmitidas através de vetores, na área de influência das infraestruturas já mencionadas. Para tal, o presente plano considera os seguintes vertentes:

- Vigilância e deteção precoce de vetores culicídeos;
- Comunicação às autoridades em caso de deteção da presença de vetores;
- Atuação em caso de deteção da presença de vetores.

Neste sentido, o programa pretende igualmente:

- Levantar e complementar as informações existentes sobre as espécies potencialmente hospedeiras e vetores de doenças que se desenvolvem no reservatório ou em sistemas aquáticos relacionados;
- Qualificar e quantificar as alterações na densidade e ocorrência de populações das espécies potencialmente vetores e hospedeiras de doenças;
- Identificar e caracterizar as áreas de ocorrência da entomofauna com capacidade de vetor de doenças;
- Possibilitar a estruturação, para a fase de operação, da monitorização das espécies potencialmente vetores e hospedeiras de doenças.

## 5 ESPÉCIES ALVO

Os vetores alvo do presente Plano são os mosquitos hematófagos (classe Insecta, ordem Diptera, família Culicidae), conhecidos por picarem e causarem incómodo ao homem. Estes insetos possuem um sistema bucal em forma de tomba (probóscide) adaptada à sucção de líquidos (néctar, seiva ou sangue). Apenas as fêmeas alimentam-se de sangue através da picada, recurso fundamental para a produção e postura de ovos.

O ciclo de vida dos mosquitos inclui uma metamorfose completa, parte desta obrigatoriamente aquática, onde se desenvolvem as primeiras três das quatro fases (ovo, larva, pupa e adulto).

Tendo em consideração a avaliação de risco para a Europa e os níveis de risco definidos, são consideradas principais espécies alvo do presente plano as seguintes:

- Espécies do género *Aedes*;
- Espécies do género *Culex* e
- Espécies do género *Anopheles*

Entre as espécies do género *Aedes*, destacam-se duas: *Aedes aegypti* e *A. albopictus*. Estas espécies encontram-se disseminadas em muitas regiões do globo, onde são consideradas invasoras, e a sua presença traduz-se num elevado impacte na Saúde Pública, sendo vetores primários de vários e importantes arbovírus (Alves *et al.*, 2011).

*A. aegypti* é um mosquito de origem africana que ocupa praticamente todas as regiões tropicais e sub-tropicais. Desenvolve-se habitualmente em criadouros situados próximo de habitações humanas, dos quais as formas adultas se afastam apenas cerca de 200 metros (Alves *et al.*, 2011). Este mosquito é o vetor primário de febre amarela e dengue, entre outras doenças. Foi detetado na ilha da Madeira em 2005, e a sua presença nesse arquipélago tem sido confirmada ao longo dos últimos anos, nos rastreios do REVIVE (Osório *et al.*, 2022). O risco de reintrodução em Portugal continental (onde não é detetado desde 1956) a partir da Madeira ou de outra região preocupa as autoridades de saúde.

*A. albopictus* é um mosquito oriundo do sudoeste asiático (Ilhas do Pacífico Oeste e do Oceano Índico), o qual se disseminou, nas últimas décadas, por África, Médio Oriente, Europa, América do Norte e do Sul, após ter aparecido nas ilhas do Pacífico Este, no início do século XX (Alves *et al.*, 2011). A sua dispersão decorre do transporte passivo de ovos em atividades comerciais, nomeadamente o comércio global de pneus usados e plantas ornamentais (Osório *et al.*, 2022). Os seus ovos são depositados em contentores naturais e artificiais e apresentam elevada resistência à ausência de água, podendo manter-se em dormência até que estejam em presença de condições adequadas ao seu desenvolvimento, nomeadamente na presença de água (Knudsen, 1995 *in* Alves *et al.*, 2011). Esta espécie demonstrou 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 (Alves *et al.*, 2011). Em Portugal *A. albopictus* foi detetada pela primeira vez no âmbito do Programa REVIVE em setembro de 2017 numa empresa de recauchutagem no norte de Portugal, em 2018 foi detetada no concelho de Loulé, em 2019 no concelho de Faro e em 2021 no concelho Tavira. Embora estas deteções tenham desencadeado respostas por parte das autoridades de Saúde Pública a nível local, regional e nacional, a presença da espécie tem sido confirmada nos mesmos locais onde foi detetada nos anos subsequentes à sua deteção (Osório *et al.*, 2022). Em 2017, foram registados em França e Itália surtos de chikungunya associados ao mosquito *A. albopictus* (Osório *et al.*, 2022).

Entre as espécies do género *Culex*, destacam-se três: *Culex pipiens*, *Culex theileri* e *Culex modestus*, são espécies com distribuição Paleártica, e embora não sejam exóticas invasoras em Portugal, são vetores de algumas doenças que merecem a preocupação das autoridades de saúde.

*Culex pipiens* é a espécie Paleártica, encontrando-se também nas sub-regiões este e sul-africana e na América do Norte e do Sul. É uma espécie extremamente comum em Portugal, estando abundantemente distribuído em todas as regiões. Apresenta elevada capacidade de adaptação ecológica. Os criadouros são ambientes aquáticos temporários ou permanentes, podendo apresentar-se muito poluídos e ricos em matéria orgânica ou límpidos. É uma espécie abundante durante o verão e outono, iniciando-se a atividade dos adultos na primavera. As fêmeas invernam abrigadas em interiores de habitações nos lugares mais escuros e em cavidades naturais. É uma espécie considerada primariamente ornitófila, embora esteja demonstrado que se alimente de outros vertebrados de sangue quente, incluindo humanos. *C. pipiens* está envolvido na circulação de vários arbovírus na natureza, nomeadamente o vírus *West Nile* (Osório *et al.*, 2022).

*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. É um mosquito comum em Portugal. As larvas podem ser encontradas numa grande variedade de criadouros, como arrozais, canais de irrigação e tanques de rega, onde a água é geralmente doce ou ligeiramente salobra. Apresenta duas a três gerações por ano, sendo abundante nos meses de verão e outono e invernando no estágio adulto. É um mosquito zoofílico, as fêmeas alimentam-se preferencialmente em vertebrados mamíferos e geralmente no exterior, podendo, no entanto, entrar em casas e estábulos e picar humanos. Esta espécie é conhecida por estar envolvida na circulação de vários arbovírus na natureza, nomeadamente o vírus *West Nile*, embora não seja considerada como vetor primário. É uma espécie vetor da *Dirofilaria immitis* responsável pela dirofilariose canina (Osório *et al.*, 2022).

*Culex modestus* é uma espécie Paleártica distribuída por toda a Europa, exceto na Escandinávia e região Báltica. É uma espécie autogénica com as larvas a aparecerem na primavera e a perdurarem até ao outono. Os criadouros mais comuns são semipermanentes,

como campos de arroz e canais de irrigação e podem ser de água doce ou salina até 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. *C. modestus* é uma espécie com importância médica, vetor de arbovírus como o vírus *West Nile* e o vírus *Tahyna* (Osório *et al.*, 2022).

*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 *A. atroparvus* a mais abundante e amplamente distribuída. Esta 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. *A. 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 que as fêmeas invernam. Além de vetor da malária é também um importante vetor de arbovírus, como o vírus *West Nile*, já isolado em Portugal a partir desta espécie (Osório *et al.*, 2022).

## 6 PARÂMETROS

Os parâmetros a recolher, associados a cada amostra, deverão ser pelo menos os seguintes:

- data e hora;
- região;
- coletor;
- local de colheita;
- descrição do local de colheita;
- coordenadas GPS;
- condições atmosféricas (temperatura do ar, humidade relativa e pluviosidade);
- temperatura da água.

## 7 METODOLOGIA

### 7.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

Como referido no **item 1.3** a metodologia proposta tem por base o estabelecido no âmbito do Programa REVIVE. No esquema seguinte sintetiza-se as etapas previstas para a sua concretização.

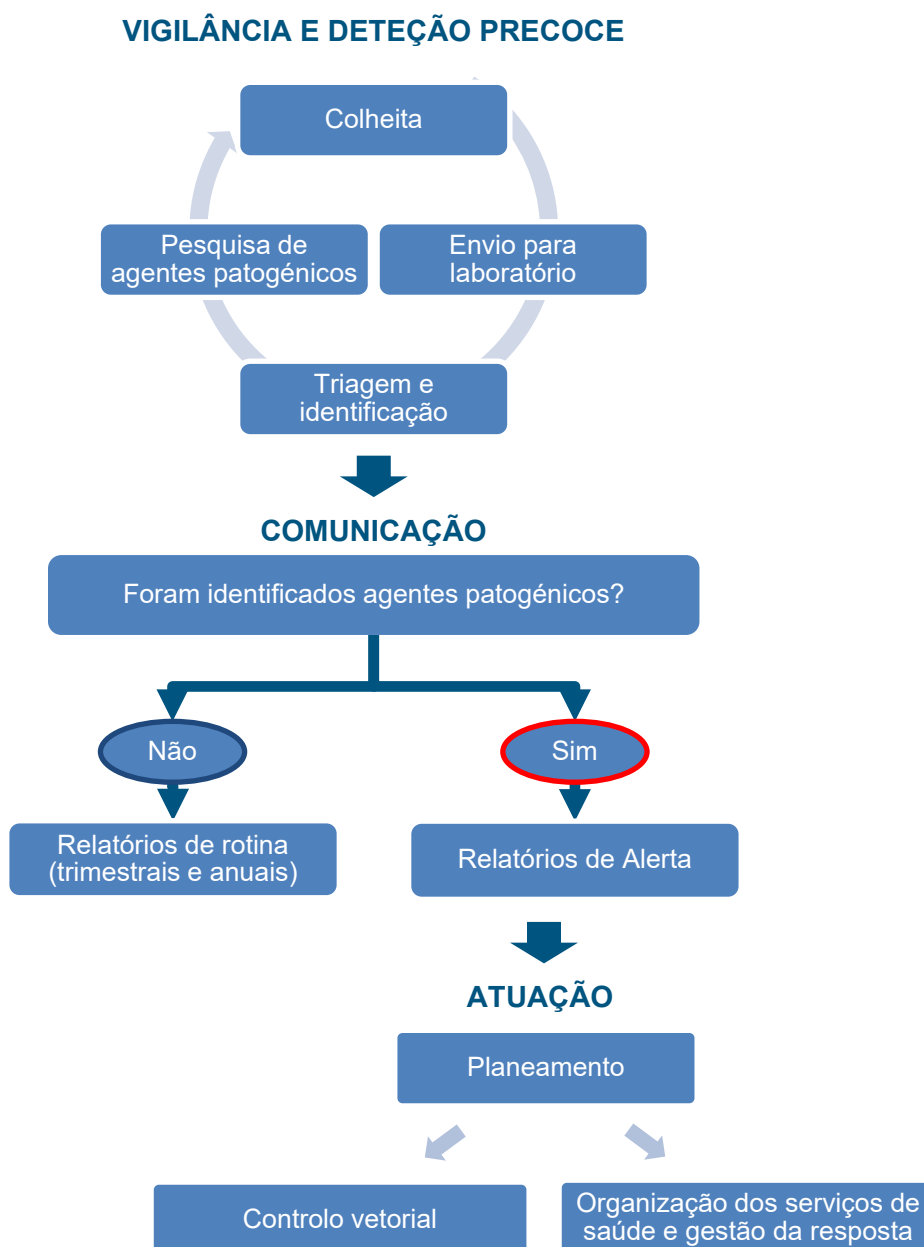


Figura 7.1 – Etapas do Plano de Controlo de Vetores.

## 7.2 VIGILÂNCIA E DETEÇÃO PRECOCE

### 7.2.1 Pressupostos

Os programas de vigilância servem para antecipar e prevenir ou controlar as doenças em humanos ou animais. Um programa de vigilância de vetores é um sistema organizado de recolha de dados que compreende quatro componentes:

- Detecção da doença em humanos ou animais domésticos;
- Vigilância nos vetores;
- Vigilância da atividade patogénica em hospedeiros silváticos;
- Estudo das condições climáticas relacionadas com a transmissão do agente patogénico.

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

### 7.2.2 Colheita

O CEVDI/INSA deverá ser informado antes das saídas do programa de recolhas, para programação da chegada do material recolhido para processamento e identificação.

Nas colheitas de mosquitos adultos deverão ser utilizadas armadilhas tipo *CDC light trap* e *BG Sentinel trap*, ou *Mosquitaire* e *Vetor trap*, iscadas ou não com CO<sup>2</sup> (ou outro tipo de atrativo aconselhado pelos fornecedores), assim como aspiradores.

Na recolha de larvas e pupas em criadouros aquáticos deverão ser utilizados caços (Alves *et al.*, 2011).

Em cada ponto de colheita é preenchido o respetivo Boletim de Colheita de Adultos e Estádios Imaturos, preparado pelo CEVDI/INSA. Estes boletins são preenchidos eletronicamente na plataforma REDCap (*Research Electronic Data Capture*)<sup>4</sup> e permitem o registo dos parâmetros identificados no **Capítulo 6**.

### 7.2.3 Envio para laboratório

As amostras são enviadas ao CEVDI/INSA por correio, ou entregues em mão, acondicionadas em malas refrigeradas e até três dias depois do início das colheitas. O CEVDI informa que o acondicionamento dos artrópodes (adormecidos pelo frio) para envio ao laboratório deve ser

---

<sup>4</sup> <https://survey-insa.min-saude.pt/redcap/surveys/?s=EKHCJK9JYR&>

de acordo com o *triple packaging*, recomendado pela OMS para o transporte de produtos biológicos.

As amostras são acompanhadas pelos Boletins de Colheita de Mosquitos Adultos e Estádios Imaturos, que reúnem as informações identificadas no **Capítulo 6**, ou apenas com o código de amostra, caso os boletins tenham sido preenchidos na aplicação REDCap.

#### **7.2.4 Triagem e Identificação**

Os mosquitos no estágio adulto recebidos no laboratório são anestesiados num refrigerador a 4°C e identificados à espécie, com recurso a chaves de identificação [(Ribeiro e Ramos, 1999 e Schaffner *et al.*, 2001) *in* Alves *et al.*, 2011]. São preparados *pools* até um máximo de 50 espécimes, de acordo com a espécie, género, data e local de colheita para pesquisa de agentes patogénicos. Os mosquitos imaturos são identificados imediatamente e/ou deixados eclodir para o estágio adulto para confirmação da identificação.

#### **7.2.5 Pesquisa de agentes patogénicos (arbovírus e plasmódio)**

Os procedimentos para pesquisa de flavivírus (*West Nile*, dengue, febre amarela, Zika, encefalite japonesa e outros) iniciam-se com a extração de RNA total dos *pools* de mosquitos e deteção de flavivírus por pesquisa direta da presença de RNA viral por RT-PCR.

Dada a relevância dos mosquitos *Aedes aegypti* e *A. albopictus* como vetores de arbovírus importantes em Saúde Pública, os *pools* destas espécies são pesquisados para flavivírus e alfavírus por RT-PCR convencional e/ou por RT-PCR em tempo real. Os mosquitos adultos identificados como do género *Anopheles*, são testados para a presença do parasita da malária.

### **7.3 COMUNICAÇÃO**

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

Mensalmente, durante a época de colheitas que decorre de maio a outubro, são enviados, por correio eletrónico aos participantes REVIVE, os quadros/resumo dos resultados das colheitas, identificações e pesquisas de vírus.

No primeiro trimestre de cada ano o CEVDI /INSA prepara um Relatório Técnico, que é enviado a cada uma das ARS, com resultados da época de colheitas e trabalho laboratorial de identificação de mosquitos e pesquisa de arbovírus, em relação ao ano anterior.

Em abril de cada ano, é organizado o Workshop REVIVE pelo CEVDI /INSA com a participação de técnicos e responsáveis das ARS, DRS Madeira, INSA e DGS. No Workshop



é apresentada uma publicação REVIVE nacional que fica disponível em [www.insa.min-saude.pt](http://www.insa.min-saude.pt).

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

## **7.4 ATUAÇÃO**

### **7.4.1 Planeamento**

Cabe às autoridades de Saúde Pública avançar com medidas para o controlo das populações de vetores culicídeos, de forma a mitigar o seu impacto em Saúde Pública.

O planeamento de atividades de resposta requer uma abordagem estratégica e operacional para assegurar a disponibilidade de planos e de outros documentos de preparação a nível nacional, regional e local. Este planeamento requer a avaliação e o reforço das capacidades existentes (estruturas/serviços, existência de planos escritos, procedimentos operacionais padronizados) e competências várias (formação e treino, experiência profissional) para a implementação de medidas de resposta (DGS, 2016b).

As medidas deverão permitir a atuação a dois níveis:

- Controlo vetorial;
- Organização dos serviços de saúde e gestão de casos.

### **7.4.2 Controlo vetorial**

O controlo vetorial deverá contemplar o desenvolvimento das seguintes ações:

- Disponibilizar a lista de produtos biocidas inseticidas e repelentes de mosquitos autorizados em Portugal;
- Planear e ativar medidas que permitam reduzir a densidade populacional de vetores (eliminação de criadouros, aplicação de produtos biocidas, entre outros);
- Facilitar a colaboração e cooperação intersectorial nomeadamente com os setores do ambiente, transporte, turismo e educação, entre outros.

### **7.4.3 Organização dos serviços de saúde e gestão de caso**

Na presença de vetores transmissores de doenças, os serviços de saúde deverão contemplar medidas e implementar ações que permitam lidar com situações de risco de nível 2 e 3, nomeadamente:

- Capacitar as equipas de saúde para a deteção precoce e gestão de casos autóctones, importados e casos infetados por outras vias de transmissão, incluindo as vias sexual, perinatal e transfusão de sangue e derivados, com particular atenção para os grupos

de risco: crianças, grávidas, doentes imunocomprometidos ou com doença crónica e idosos;

- Capacitar as equipas de saúde, incluindo-as em programas de formação e treino, para identificação precoce e gestão de possíveis complicações;
- Garantir o envolvimento de especialistas de diferentes áreas (medicina geral e familiar, obstetria, ginecologia, pediatria, neonatologia, neurologia, entre outros);
- Publicar e atualizar orientações para a gestão de casos e divulgar recomendações para vários públicos-alvo;
- Garantir a disponibilidade de medicamentos de uso humano e de dispositivos médicos necessários à gestão clínica dos casos;
- Sensibilizar os profissionais para a notificação imediata de casos suspeitos de infeção transmitida por mosquitos invasores no SINAVE;
- Partilhar os dados da vigilância epidemiológica, após análise, de forma sistemática e regular junto de todos os setores e a nível nacional, regional e local.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- Alves, M.J.; Osório, H.; Zé-Zé, L. e Amaro, F. (2011). Relatório Revive 2008-2009: Programa Nacional de Vigilância de Vetores Culicídeos. Direção-Geral de Saúde, Divisão de Saúde Ambiental, Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac, Administrações Regionais de Saúde. Lisboa: INSA, IP. Disponível em: <http://repositorio.insa.pt/handle/10400.18/8004> (consultado em: dezembro de 2022).
- DGS (2016a) *Estratégia - Plano Nacional de Prevenção e Controlo de Doenças Transmitidas por Vetores*. Homologado a 31 de março de 2016. Direção Geral de Saúde. Lisboa. Disponível em <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/15277/1/i022538.pdf> (consultado em: dezembro de 2022).
- DGS (2016b) *Plano Nacional de Prevenção e Controlo de Doenças Transmitidas por Vetores – Zika*. Direção Geral de Saúde. Lisboa. Disponível em [https://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2017/02/Zika\\_DGS.pdf](https://www.insa.min-saude.pt/wp-content/uploads/2017/02/Zika_DGS.pdf) (consultado em: dezembro de 2022)
- Osório, H.; Zé-Zé, L.; Amaro, F.; Silva, M. e Alves, M.J. (2022) *REVIVE 2021 Culicídeos e Ixodídeos - Rede de Vigilância de Vetores*. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, Administrações Regionais de Saúde, Direções Regionais da Saúde, Direção-Geral da Saúde. Departamento de Doenças Infeciosas. Centro de Estudos de Vetores e Doenças Infeciosas Doutor Francisco Cambournac. Lisboa: INSA, IP. Disponível em: <http://repositorio.insa.pt/handle/10400.18/1687> (consultado em: dezembro de 2022).



Rua do Mar da China, 1 - Escritório 2.4 • Parque das Nações, 1990-137 Lisboa • Portugal  
Telefone (+351) 21 752 01 90 • Fax (+351) 21 752 01 99 • E-mail geral@aqualogus.com  
[www.aqualogus.com](http://www.aqualogus.com)